

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

LAS PROPUESTAS METODOLOGICAS MAS REPRESENTATIVAS
EN LA FILOSOFIA DE LA CIENCIA DEL SIGLO XX

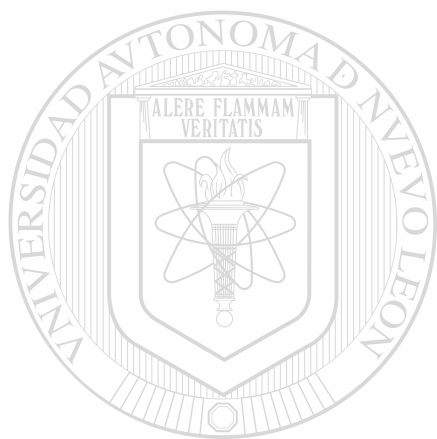
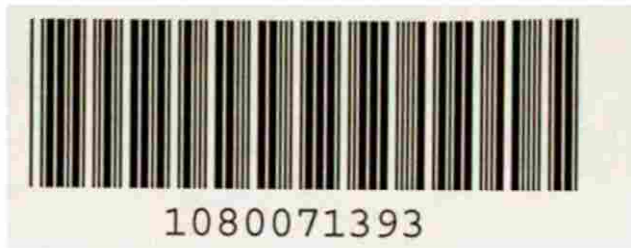
TESIS

MAESTRO EN CIENCIAS

Margarito Rivas Trueba

TESIS

TM
BD241
R5
c.1



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Universidad Autónoma de Nuevo León
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

**LAS PROPUESTAS METODOLOGICAS MAS REPRESENTATIVAS
EN LA FILOSOFIA DE LA CIENCIA DEL SIGLO XX**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRESENTA:

Margarito Rivas Trueba

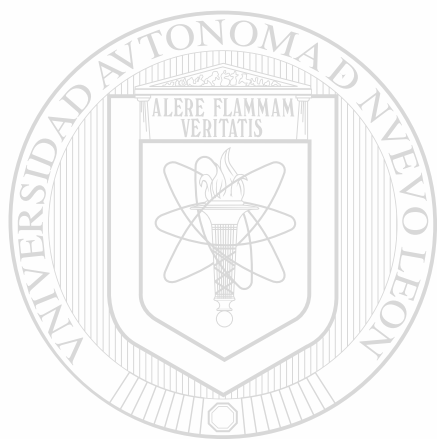
MONTERREY, N. L.

1990.

TM

BD 241

R5



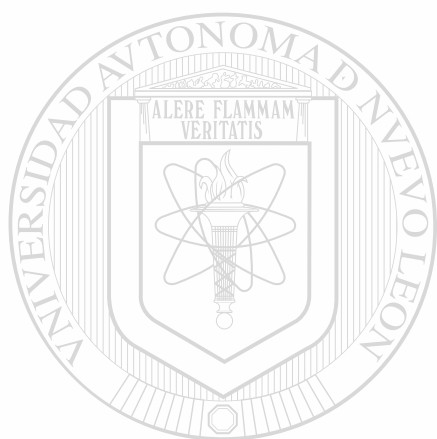
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





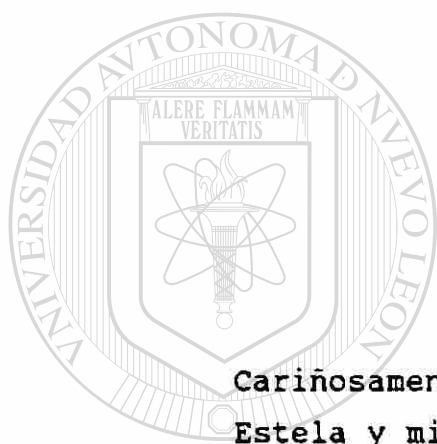
" Una verdadera filosofía de la ciencia debe ser una filosofía de científicos y laboratorios, asu como de ondas, campos partículas y simbolos".

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ^{Patrick Meredith}
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS [®]

Con profunda gratitud a mis padres:

Margarito y

Altagracia



Cariñosamente para mi esposa:

Estela y mis hijos:

Marcopolo, Montserrat Sarahi y

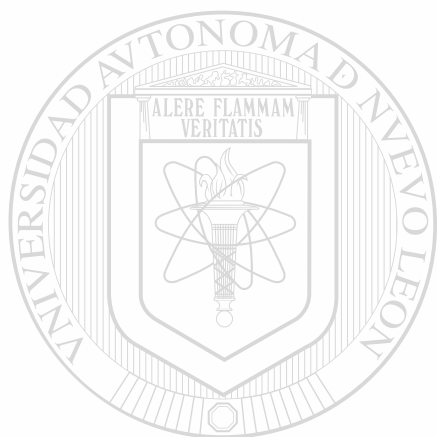
Alberto Carlos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Con un sincero agradecimiento para todos mis maestros, especialmente para los Drs. Bernabe L. Rodriguez, Alejandro Borrego y José Ma. Infante, quienes imprimieron en mi una profunda e inolvidable huella.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CONTENIDO

VI

Pag.

INTRODUCCION

1-5

CAP. I: LA METODOLOGIA VERIFICACIONISTA O
JUSTIFICACIONISTA

6-15

1. El criterio de significacion.
2. La Postura Inductiva de la Ciencia.
3. El denominado Problema de la Inducción y la retirada a la Probabilidad.

CAP. II: LA PROPUESTA METODOLOGICA FALSACIONISTA
Y CRITICA DE KARL R. POPPER.

16-49

1. La posicion de Popper respecto a la Inducción.
2. El problema de la Demarcación y el criterio de falsabilidad o contrastabilidad como alternativa al dogma del significado o sentido.
3. El desarrollo del conocimiento científico, la verdad, la racionalidad y sus implicaciones en la propuesta metodológica de Popper.

CAP. III: LA INTERPRETACION DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA DE T.S. KUHN COMO UN RETO A LA METODOLOGIA PROPUESTA POR K. R. POPPER.

50-106

1. Los paradigmas y la ciencia normal.
2. El desarrollo científico.
3. Naturaleza de las revoluciones científicas.
4. Otras cuestiones centrales sobre las Revoluciones Científicas

CAP. IV: LAS MODIFICACIONES DE LA PROPUESTA METODOLOGICA 107-141
 DE POPPER Y LA PROPUESTA DE LA METODOLOGIA DE
 LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE I.
 LAKATOS ANTE EL DENOMINADO DESAFIO KUHNIANO.

1. Los programas de investigacion de Lakatos y su Metodología.
2. El punto de vista de Lakatos sobre el programa de investigacion de Popper y el Programa de investigación de Kuhn.

CAP. V: EL ANARQUISMO EPISTEMOLOGICO Y METODOLOGICO DE P. 142-212
 FEYERABEN.

1. Todo vale; Proliferación de teorías; Pluralismo metodológico y contrainducción.
2. La revolución copernicana y dentro de esta la defensa del sistema copernicano llevada a cabo por galileo.

3. Algunas cuestiones sobre la racionalidad y el problema de la inconmensurabilidad.

CAP VI: EN BUSCA DE UNA CONCEPCION MAS ADECUADA DE LA 213-240
 NATURALEZA DE LA CIENCIA Y SUS IMPLICACIONES
 EN LA METODOLOGIA DE LA MISMA.

1. Las teorías científicas como los productos reales de una práctica científica real.
2. En torno a una concepción teórica de la práctica científica.

A MANERA DE CONCLUSION 241-251
 BIBLIOGRAFIA 252-254

INTRODUCCION

Sin duda alguna, al interior del campo disciplinario constituido por la filosofía de la ciencia en el presente siglo, la contribución a cuestiones que han sido consideradas como centrales, a sido generada en parte por la discusión polémica en torno a concepciones que se han suscitado entre figuras como K. Popper, T. Kuhn, I. Lakatos y P. Feyerabend. Esta discusión, ha ido ganando paulatinamente importancia en la filosofía de la ciencia sobre todo, a partir de la década de los 60s.

En particular, en el presente trabajo, se intenta mostrar cierta plausibilidad a favor de la tesis que sostiene que, las diferentes y alternativas propuestas metodológicas con mas representación en la filosofía de la ciencia del presente siglo, han mostrado serias deficiencias en su intento de dar cuenta de la práctica científica real de la ciencia.

Estos intentos de reconstruir de una manera lógica simple y sencilla el método científico dentro de la perspectiva del presente trabajo, se puede ubicar en primera instancia con la metodología auspiciada por el positivismo lógico. En esta tradición filosófica que puede ser considerada como una forma extrema de empirismo, las teorías se justifican en la medida en que se puedan verificar recurriendo a los hechos conocidos mediante la observación, pero además, se considera que solo tiene significado en tanto se puedan derivar de ese modo. Para el positivismo lógico, la científicidad misma, aquello que constituye un campo de experiencia como campo científico, lo constituye precisamente un método que lleva al conocimiento científico, conocimiento verdadero por ser verificable. Así, en esta concepción, se llega a considerar como aspecto clave de la científicidad, precisamente, el método de la ciencia.

La crítica de Popper a la metodología instaurada

por el positivismo lógico, constituye un importante avance. Si bien Popper no se niega a considerar también como aspecto clave de la científicidad el método de la ciencia, su concepción de la metodología de la ciencia va a ser muy distinta a la que sus oponentes proponían. A su vez, la metodología propuesta para la ciencia por Popper, esto es, la metodología falsacionista y crítica, ha sido objeto de una polémica discusión durante la década de los 60s., y los 70s., en la filosofía de la ciencia.

Es precisamente, en la década de los 60s., y particularmente en el año de 1962, cuando irrumpe en escena T. Kuhn con su libro "Estructura de las revoluciones científicas" en el que se muestra una gran apertura a los historiadores de la ciencia de la escuela Francesa, principalmente Alexandre Koyré. La investigación de la Historia de la Ciencia lleva a comprender que el desarrollo de la ciencia, no sigue los derroteros que le prescriben los filósofos de la ciencia de la tradición del positivismo lógico.

Kuhn por su parte, pretende mostrar que la pretensión falsacionista de la ciencia es irreal. Argumentando que en sus investigaciones sobre la historia de la ciencia, todas las teorías o al menos gran parte de las teorías científicas se han visto afectadas por "anomalías", sin embargo, eso no ha afectado a los científicos por lo menos en el período de ciencia "normal". En este sentido, la metodología falsacionista de la ciencia no constituye un instrumento apropiado para la representación de la historia de la ciencia. Puesto que los científicos han empleado de facto otras estrategias metodológicas, opinión que va a ser compartida por P. Feyerabend.

Una de las características de las modernas tendencias en las teorías del método científico, ha sido la creciente atención prestada a la Historia de la Ciencia en la que se ha mostrado que los episodios más característicos de

los avances significativos en la ciencia, no se han producido mediante algo parecido a las tentativas de llevar a cabo una reconstrucción lógica simple y sencilla del método científico, propuestas por los filósofos de la ciencia. Tentativas que han tropezado con serias dificultades, ya que, como se podrá constatar, no es posible encontrar un método que permita probar que las teorías son verdaderas, ni siquiera probablemente verdaderas. Ni como tampoco existe un método que permita refutar de un modo concluyente, las teorías científicas.

Dentro de lo que se conoce como la controversia Kuhn Popper, iniciada al principio de la década de los 60s., I. Lakatos discípulo de Popper y heredero de su cátedra en Londres (que va a disfrutar poco tiempo, ya que muere en 1974), edita conjuntamente con A. Musgrave el libro: "La crítica y el desarrollo del conocimiento", que es considerado hasta ahora como una de las más importantes contribuciones entre la confrontación de los Popperianos y Kuhn, donde va a quedar muy claro la sugestividad del acercamiento de los Popperianos a la historia de la ciencia real. En torno a esta discusión, se dió la ocasión para el surgimiento del pensamiento Popperiano de I. Lakatos, en el que éste va a abandonar el método del maestro por considerarlo demasiado sencillo y va a recurrir a un falsacionismo sofisticado, esto es, a una concepción del falsacionismo con carácter más elaborado y más complejo, donde da pie para enunciar su teoría en la que ya no acontece que una "anomalía" o "contraejemplo", (aspecto recogido por Lakatos a partir de la crítica hecha al ideal falsacionista de la ciencia por Kuhn), arroje a la teoría falsada al cesto de la basura.

Con la conformación de la metodología de los programas de la investigación científica de I. Lakatos, la unidad de la evaluación no va a ser más la teoría, sino que, se va a considerar amplios y complejos programas de

investigación rivales entre sí. Para Lakatos, un programa de investigación científica será mejor que su rival, (por consiguiente debe ser preferido), si la secuencia de las teorías que ha producido muestra un crecimiento de contenido mayor que el de los producidos bajo el programa rival, llamando a este "contenido empírico excedente", expresión con la que se refiere a la predicción de hechos nuevos y hasta ahora inesperados.

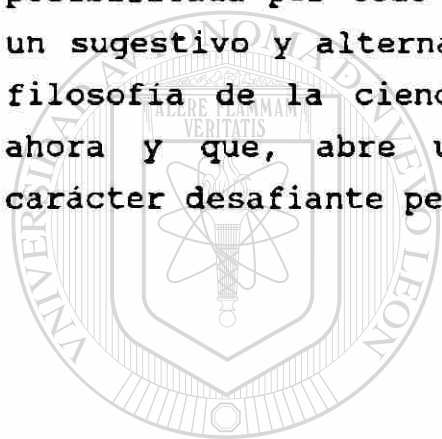
En el contexto general de la discusión que se señala al principio de esta introducción, surge también la figura polémica de P. Feyerabend, quien va a pronunciarse por una metodología y una epistemología anarquista, requiriendo al mismo tiempo que se desechen los estándares de verdad y racionalidad, así como dejarse guiar por elementos de la experiencia y sugerencias heurísticas, para impulsar la actividad científica.

En su "cruzada contra el método", Feyerabend va a desplegar su enorme capacidad crítica hacia su antiguo maestro, Popper y su amigo Lakatos. Para él, el estudio detallado de lo que la ciencia ha sido y sigue siendo, sólo ofrece un resultado: no ha habido un único método científico y objetivo, ni puede haberlo. Feyerabend niega que exista algo intrínsecamente especial en la ciencia, concretamente, niega que exista un método científico objetivo cuya observancia produzca resultados que posean un estatus necesariamente elevado. Feyerabend se pronuncia abiertamente en contra de las tentativas hechas por los filósofos de la ciencia de reconstruir el método científico. Y, mediante el recurso de la historia de la ciencia, va a sostener que estas tentativas han fracasado.

Finalmente, tratando de guardar cierta coherencia con el contexto de la discusión polémica en torno a concepciones en la Filosofía de la Ciencia, que se esboza al principio de esta introducción, se considera la tentativa del filósofo e historiador Alan Chalmers, de precisar en primera

instacia la nocion de practica cientifica real, asi como su relacion con las teorias cientificas reales y el mundo real, dentro de una concepción global de la naturaleza de la ciencia que el domina como: instrumentalismo radical o realismo pluralista.

Posteriormente, A. Chalmers tras bosquejar en una concepción marxista de la ciencia basada principalmente en los escritos del filósofo frances Louis Althusser, en la que se encuentra una formulación teórica de practica cientifica posibilitada por todo un marco teórico-conceptual, se perfila un sugestivo y alternativo enfoque, frente a los otros de la filosofia de la ciencia que habian sido considerados hasta ahora y que, abre un sinnúmero de nuevas cuestiones de carácter desafiante pero al mismo tiempo estimulantes.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

I LA METODOLOGIA VERIFICACIONISTA O JUSTIFICACIONISTA

Referirse a un aspecto del positivismo logico, (su propuesta metodologica), es de hecho considerar toda una tradicion filosofica de caracter empirico (1). cuyas doctrinas llegan a su plena madurez en la década de los 50s, como desarrollo del programa de la concepción científica del mundo, iniciada en Viena y Alemania en la década de los 20s, y continuada en la dispersion del circulo de Viena y sus allegados a Inglaterra y en Estados Unidos principalmente.

Como representantes claves de esta tradicion filosofica - y que todavia aun hoy siguen guardando interes y no poca importancia -, se puede mencionar los nombres de R. Carnap, H. Freigl, H. Reichenbach y C. G. Hempel. Desde el comienzo mismo, uno de sus máximos discutidores - aunque cercano por tantas cosas - lo ha sido el Vienés K. R. Popper.

Entre los rasgos más característicos y definitorios de esta tradición filosofica, se pueden mencionar: el atenimiento a un estricto empirismo (esto es, la adscripción a una teoria del conocimiento modelada sobre la base de lo que se creia el funcionamiento de las ciencias empiricas) y, la sistemática utilización de la lógica matemática (esto es, la incorporación de una teoria del razonamiento especialmente atenta a las exigencias de las ciencias formales). Por otra parte, la metafísica se declara sin sentido por carecer de verificación empirica. Se establece un criterio de demarcación

entre la ciencia, reductible a la experiencia, y la

(1) En 1922, M. Schlik era nombrado catedrático de filosofía de las ciencias inductivas en Viena, en la cátedra ocupada anteriormente por E. Mach Físico y Filósofo. Formando en torno suyo un grupo de científicos y de filósofos, inmersos en una tradición de filosofía empirica, que, a partir de 1929, recibió el nombre del circulo de Viena. Su interes primordial era expandir una comprensión de la ciencia y la filosofía que llamaba - como rezaba el título de su documento programático- "La concepción científica del mundo". Nota tomada de Perez Laborda A. " La ciencia contemporanea y sus complicaciones filosoficas", Cap. 1, Apartado 1.1

metafísica carente de contenido empírico y observable. Así, mediante este criterio de demarcación, se pretende separar por medio de una crítica ferrea lo que es conocimiento científico y aquello que no lo es. De esta manera, la Ciencia se concibe como un método en este proceso de demarcación, donde la científicidad misma, (siendo su clave el método de la ciencia), aquello que constituye el campo de experiencia, como campo de lo científico, lo constituye precisamente el método que lleva al conocimiento científico, conocimiento verdadero, precisamente por ser conocimiento verificable empíricamente.

1.- EL CRITERIO DE SIGNIFICACION

AL igual que el positivismo, el caballo de batalla para el positivismo lógico, lo constituyó el ataque contra la metafísica que estaba presente en D. Hume como la lucha contra la especulación pura y simple. En el caso del positivismo lógico, se agregó el epíteto de "lógicos" por la pretensión de incorporar los descubrimientos de la lógica contemporánea. Pensaban que, en particular, el simbolismo lógico desarrollado por Frege, Peano y Russell, les sería útil, pero su actitud general fue la misma de Hume. Como él, dividieron las proposiciones significativas en dos clases: Las proposiciones formales como las de la lógica y las matemáticas puras que consideraban como tautológicas, y las proposiciones fácticas, que requerían fueran verificables empíricamente, llegando a suponer que estas dos clases contenían todas las proposiciones significativas posibles. De esta manera, si una proposición no lograba expresar nada que fuera formalmente verdadero o falso, ni expresar algo que pudiera someterse a prueba empírica, se adoptaba el criterio que ella no constituía una proposición en absoluto, y se acordaba la conclusión de que, si la filosofía había de constituir una rama auténtica del conocimiento debía emanciparse de la metafísica. Para Ayer la originalidad de los positivistas lógicos radica en que hacen depender la

imposibilidad de la metafísica no en la naturaleza de lo que se pueda conocer, sino en lo que se pueda decir.

Así, este instrumento polemico considerado como fundamental por el positivismo lógico, fue empleado de una manera constante para la crítica de la metafísica clásica y en general de toda proposición que no perteneciera ni a la Lógica ni a las ciencias empíricas, ha sido el criterio empleado para decidir sobre el significado de una proposición. De esta manera una proposición tiene sentido si es susceptible de comprobación (2). Donde la posibilidad de verificación se entiende como comprobación empírica y constituye el único sentido posible de las proposiciones en las ciencias empíricas (3). De manera que cuando una proposición no puede ser ni comprobada ni refutada carece de sentido y no se le considera como una "proposición" si no como una "pseudoproposición", opinión que queda resumida en el célebre lema de que, el significado de una proposición consiste en su método de verificación (4).

Así entendido, el criterio de significación ha pretendido ser el baluarte del positivismo lógico contra todas

(2) En esta orientación de la filosofía se ha puesto énfasis en la fundamentación de la verdad en la ciencia donde la búsqueda de una explicación del concepto de apoyo empírico, ha conducido a confundir el concepto de verdad con los métodos de su determinación; Confusión que ha aparecido de manera implícita en la respuesta que se le da a la pregunta de cuando ha de aceptarse un enunciado descriptivo: "Cuando es verdadero y su verdad ha sido comprobada". Confusión que ha llegado a su máxima expresión, con la tesis de un concepto de verdad solo tiene sentido cuando conduce a la construcción de criterios de verdad; de métodos infalibles de determinar si un enunciado particular es o no verdadero.

(3) Los positivistas lógicos concebían a la ciencia empírica, como un sistema de enunciados empíricos que debían satisfacer determinados criterios lógicos, como los de tener sentido o ser verificables.

(4) Para el positivismo lógico como forma extrema de empirismo, las teorías no solo se justifican en la medida.....

las formas de metafísica y en general de la filosofía tradicional, ya que parecía reducir a simples "sin sentido" todas las proposiciones que no se refieren a hechos o acontecimientos empíricos, es decir, todas las proposiciones comprendidas en las ciencias empíricas o ciencias de la naturaleza. Sin embargo, desde un principio, tanto el significado como el alcance de este criterio ha sido objeto de discusión y de crítica, de tal manera que se le ha interpretado de muy diversas formas y a la vez, ha experimentado restricciones y limitaciones cada vez más acentuadas aunque, en cierto modo, se le considere como la contraseña fundamental del positivismo lógico.

Fueron varios los problemas que se suscitaron entre los positivistas lógicos, que al final de cuentas hicieron prevalecer la opinión de que la exigencia de que un enunciado sea verificable o desmentible de un modo concluyente, era en ambos casos demasiado rigurosa como criterio de significación; Optando por darse satisfechos con un criterio más débil que únicamente exigía: que un enunciado fuera capaz de ser confirmado o refutado en algún grado por la observación (5). Sin embargo, esta noción de "apoyo" o "confirmación" nunca se formalizó de manera adecuada.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.- LA POSTURA INDUCTIVA DE LA CIENCIA

Esta postura asumida ante la ciencia, puede

- (4) Complemento.
que se pueda verificar apelando a los hechos conocidos mediante la observación y la experimentación, sino que, además, se considera que solo tienen significado en tanto puedan derivarse de ese modo.
- (5) Sino era un enunciado elemental tenían que ser de tal índole que lo pudieran apoyar enunciados elementales, pero éstos no necesitaban garantizarlo ni garantizar su negación.

La descripción de esta postura, aunque tiene bastante en común con posturas que han sido definidas en el pasado, no pretende ser una exposición histórica, sino que más bien su propósito es ilustrativo, de aquí que esta postura resulte extremista y un tanto caricaturizada.

considerarse de alguna manera como un intento de formalizar la imagen popular que se tiene de la ciencia. Su base de sustentación es la tesis de que, las ciencias empiricas se pueden caracterizar por el hecho de que emplean los denominados metodos "inductivos". Estos métodos tienen como base el razonamiento inductivo, es decir, el razonamiento que nos lleva de una lista finita de enunciados observacionales singulares a la justificación de enunciados universales. Al conjunto del proceso se le denomina induccion.

En esta postura que se adopta ante la ciencia, es lícito generalizar a partir de una lista finita de enunciados observacionales singulares, una ley universal. Para que se puedan considerar como lícitas estas generalizaciones se deben satisfacer las condiciones siguientes.

a) El número de enunciados de observación que constituyen la base de la generalización debe ser grande . b) las observaciones se deben repetir en una amplia variedad de condiciones c) Ningún enunciado observacional aceptado debe entrar en contradicción con la ley universal derivada (6).

Como esta postura de la ciencia supone que los enunciados universales tienen como base las inferencias inductivas, queda implícito necesariamente la cuestion de saber, si las inferencias inductivas están justificadas logicamente. De ésta manera, si se quiere encontrar la forma de justificar las inferencias inductivas, en primer término se debe establecer un principio de la inducción (7); Es decir, un principio sobre la uniformidad de la naturaleza que afirma que las cosas seguirán comportándose en el futuro como lo han hecho hasta el presente. Principio que puede ser expresado de la manera siguiente:

Si en una amplia variedad de condiciones se observa

(6) Tomado de A. Chalmers.

(7) Según esta postura, la ciencia misma se basa en el principio de induccion.

una gran cantidad de A y todas las A observadas poseen sin excepcion la propiedad B, entonces todos los A tendran la propiedad B (8).

Esta concepcion de la ciencia, pretende tener ciertos meritos como su poder explicativo y predictivo, su objetividad y su superior habilidad en comparacion con otras formas de conocimiento. De esta manera por ejemplo, la objetividad de la ciencia se deriva del hecho de que tanto la observación como el razonamiento inductivo son objetivos en si mismos. Ademas, la validez de los enunciados observacionales, cuando se obtiene de manera correcta no depende del gusto, la opinion o las expectativas del observador. Lo mismo, se puede decir del razonamiento inductivo, mediante el cual se deriva el conocimiento científico a partir de los enunciados observacionales.

En esta concepción de la ciencia, la fiabilidad de la misma se basa en los enunciados de la observación y la inducción. Si los enunciados de observacion (que forman la base de la ciencia) son seguros y fiables, es porque su verdad se puede determinar haciendo uso directo de los sentidos. Además, la fiabilidad de los enunciados observacionales se transmiten a las leyes y teorias derivadas de ellos, siempre que, satisfagan las condiciones para una lícita inducción, lo cual queda garantizado por el principio de inducción, que según esta concepcion forma la misma base de la ciencia.

Los cuestionamientos sobre el hecho de que la ciencia comienza con los enunciados observacionales, se fundamentan en la hipotesis de que, una teoria de algún tipo procede siempre a todos los enunciados observacionales. Una postura inductivista moderada y más sofisticada de la ciencia, prescindiria de la afirmación de que la ciencia debe comenzar con la observación imparcial y sin prejuicios, estableciendo (8) Tomado de A. Chalmers.

una distinción entre el modo en que se concibe o descubre por primera vez una teoría por un lado y, el modo en que se justifica o se valora sus méritos por otro. Esta postura modificada, admite francamente que las nuevas teorías se conciben de diversas maneras y a menudo, a través de muchos caminos. Sin embargo, una vez que se ha llegado a nuevas leyes y teorías, queda la cuestión de si éstas corresponden a un conocimiento lícito o no. Siendo su respuesta más o menos en los términos que ha sido presentada anteriormente. Es decir, siempre y cuando se observe una gran cantidad de hechos relevantes en una variedad de circunstancias, para establecer en que medida se puede demostrar que la teoría es verdadera o al menos, probablemente verdadera, a la luz de estos hechos y mediante algún tipo de inferencia inductiva.

Esta postura inductivista moderada y más sofisticada que la postura inductivista inicialmente señalada, es cuestionada por el hecho de que los enunciados observacionales no constituyen una base firme sobre la cual pueda descansar el conocimiento científico, precisamente porque son falibles. Es decir, esta postura inductivista de la ciencia, si bien moderada y más sofisticada, seguirá resintiendo el hecho de que, los enunciados observacionales están cargados de teoría y por tanto son falibles.

3.- EL DENOMINADO PROBLEMA DE LA INDUCCIÓN Y LA RETIRADA A LA PROBABILIDAD.

Se conoce con el nombre del problema de la inducción, la cuestión de si están justificadas las inferencias inductivas o bajo que condiciones lo están. Este problema, puede así mismo formularse como la cuestión sobre de que manera establecer la verdad de los enunciados universales basados en la experiencia, como podrían serlo, las hipótesis y los sistemas teóricos.

La versión del principio de inducción, o algo bastante parecido, constituye el principio básico en el que

se apoya la ciencia (9). En la postura inicial inductivista de la ciencia de la sección anterior, se señalaba que la observación nos proporciona un conjunto seguro de enunciados observacionales como punto de partida de la ciencia (10). Sin embargo, cabe la interrogante siguiente: ¿Porque el razonamiento inductivo conduce al conocimiento científico fiable e incluso verdadero? Para su respuesta, la postura inductivista de la ciencia tiene dos alternativas de acercamiento al problema: Se podría tratar de justificar el principio de inducción apelando a la Lógica, o, se podría intentar justificar este principio recurriendo a la experiencia, recurso que yace en la base de toda su concepción científica.

En cuanto a la primera posibilidad, se conoce que las argumentaciones lógicas válidas se caracterizan por el hecho de que, si las premisas de la argumentación son verdaderas, de manera consecuente la conclusión debe ser verdadera. Las argumentaciones deductivas poseen este carácter. Debe quedar claro que en realidad, si existiera un principio de inducción puramente lógico, no habría problema de la inducción. Pues en tal caso, se podrían considerar todas las inferencias inductivas como transformaciones puramente lógicas o, si se quiere tautológicas, exactamente como ocurre con las inferencias de la lógica deductiva. De esta manera, el principio de la inducción estaría de seguro justificado si las argumentaciones inductivas poseyeran el carácter de las argumentaciones deductivas. Sin embargo, esto no es así, las argumentaciones inductivas no son argumentaciones lógicamente válidas, puesto que no se puede concluir que, si las premisas de una inferencia inductiva son verdaderas, entonces la conclusión debe ser verdadera. Siendo posible además que la conclusión de una argumentación inductiva sea falsa y que sus premisas sean verdaderas, sin que ello suponga una

(9) Como se ha establecido en la sección anterior.
(10) Cuestión que fue criticada.

contradicción (11). En virtud de esto. el razonamiento inductivo no se puede justificar sobre bases estrictamente lógicas.

Respecto a la segunda de las posibilidades vislumbradas, es decir, sobre el intento de derivar de la experiencia el principio de la inducción, se pretende justificar el principio de la inducción argumentando que se ha observado que la inducción funciona en un gran número de ocasiones (12).

Para D. Hume, a mediados del siglo XVIII, la anterior justificación de la inducción era completamente inaceptable, dado que la argumentación que pretende justificar la inducción es circular, pues emplea el mismo tipo de argumentación inductiva cuya validez se supone necesita justificación. Esta claro que no se puede utilizar la inducción para justificar la inducción.

La versión del principio de inducción como fue formulada anteriormente, adolece de otras desventajas que proceden de la vaguedad y de la equivococidad de las exigencias -Señala A. Chalmers- de que se realice en un "gran número de observaciones", en una "amplia variedad de circunstancias".

Las objeciones a la postura inductivista de la ciencia inicialmente caracterizada en el apartado anterior, han llevado a la atenuación de esta postura y en cuya defensa, se podría argumentar que si bien se reconoce que no es posible

(11) Se puede ilustrar lo anterior con el ejemplo que presenta B. Russell sobre la historia del hombre que daba de comer a su pollo todos los días, durante toda su vida, solo que al final le retuerce el cuello, mostrando que hubiera sido útil al pollo opiniones más afinadas sobre la uniformidad de la naturaleza. R. Swinburne. Cap. I.

(12) A manera de ilustración se puede citar el caso de las leyes del movimiento planetario derivadas de las observaciones de las posiciones de los planetas, etc. Se han empleado con éxito para predecir eclipses.

que se pueda garantizar que las generalizaciones a las que se ha llegado mediante inducciones lícitas, sean absolutamente verdaderas; sin embargo, sean probablemente verdaderas. Moderada de esta manera la postura inductivista de la ciencia inicial, se acepta que el conocimiento no es un conocimiento probado, que sin embargo puede ser probablemente verdadero. Donde el principio de inducción inicialmente formulado, puede moderarse y adoptar una versión probabilista, que diría más o menos lo siguiente:

"Si en una amplia variedad de condiciones se han observado un gran número de A y si todos estos A observados poseen sin excepción la propiedad B; entonces probablemente todos los A poseen la propiedad B" (13).

No obstante, aunque el principio de inducción en su versión probabilista pueda ser justificado, subsisten dificultades que aparecen cuando se trata de precisar exactamente la probabilidad de una ley o una teoría a la vista de la pruebas especificadas. Así, puede parecer intuitivamente plausible que a medida que aumenta el apoyo observacional que recibe una ley universal, aunque también la probabilidad de que sea verdadera. Sin embargo, esta intuición no resiste un examen ya que en cualquier teoría de la probabilidad, la probabilidad de cualquier enunciado universal que haga afirmaciones acerca del mundo es cero sea cual fuere la evidencia observacional. Esto mismo en una manera menos técnica es equivalente a que, una evidencia observacional constará de un número finito de enunciados observacionales, mientras que un enunciado universal auténtico hace afirmaciones acerca de un número infinito de posibles situaciones. Así, la posibilidad de que sea cierta la generalización universal, es por lo tanto, un número finito dividido por un número infinito, lo cual sigue siendo cero por más que se aumente el número finito de enunciados observacionales que constituyen la evidencia.

(13) Esquema tomado de A. Chalmers.

II LA PROPUESTA METODOLÓGICA FALSACIONISTA Y CRÍTICA DE KARL R. POPPER.

Desde su propuesta misma, el criterio de demarcación entre lo que es considerado como ciencia y aquello que no lo es, establecido por el positivismo lógico, en su alcance y significado, fué objeto de discusión y crítica: siendo interpretado de maneras diversas, experimentando restricciones y limitaciones cada vez mas diversas. No obstante, sin dejar de constituir en cierto modo la contraseña fundamental del positivismo lógico.

Precisamente uno de los primeros ataques en contra del positivismo logico fué desatado (aún dentro del mismo circulo de Viena) por el austriaco K. R. Popper (nacido en 1902).

En una de sus obras centrales "La Lógica de la investigación científica" (1). En primer lugar Popper va a considerar como dogmática la división de las proposiciones en dos clases, esto es, la de las proposiciones científicas y de las proposiciones no significativas o metafísicas ya que, esta división pretende fundarse en la naturaleza misma de las proposiciones identificable de una vez y para siempre. Según Popper, se trata más bien de señalar una línea de demarcación, esto es de anticipar una proposición o de establecer una convención para la demarcación del dominio propio de la ciencia. En segundo lugar Popper, afirma que la experiencia hay que entenderla no como mundo de datos, sino como método y precisamente como un método de someter a prueba o a control distintos sistemas teóricos lógicos posibles. Sobre estas bases propone emplear como criterio de demarcación, no la

(1) Obra que se publicó originalmente en Aleman, en una revista dirigida por Frank y Slick en 1934, que va a constituir el origen de la edición inglesa publicada en el año de 1959, la cual contiene un extenso apéndice. Edición que a su vez sirve de base a la edición en español y se publica por primera vez en el año de 1962, -Nota tomada de "historia de la filosofía", de Abagnano, Vol. 3, cap. XIII.

verificabilidad, sino la falsabilidad de las proposiciones de la ciencia: es decir, considera como contraseña de un sistema científico, la posibilidad de ser rebatido por la experiencia.

La propuesta de Popper para resolver el problema de la demarcación entre lo que debe ser considerado como científico y aquello que no lo es, (es decir, su criterio de falsabilidad), queda inmerso dentro de una problemática que es fundamentalmente la misma en un principio, que la del positivismo lógico, sin embargo, su propuesta es hecha dentro de un contexto de solución muy diferente. Popper no va a negar considerar como aspecto clave de la científicidad el método en la ciencia, pero su opinión es que, éste es muy diverso al propuesto por la tradición del positivismo lógico. Así, las teorías científicas van a ser consideradas con un carácter siempre hipotético y van a tener como origen campos sumamente diversos. Sin embargo, lo decisivo es que, una vez que es enunciada una proposición científica determinada, el verdadero científico utilizará siempre el método "del ensayo y error", no busca tanto el verificar que su teoría será verdadera, por lo que quiere que sea corroborada por la experiencia, sino que su empeño es buscar los puntos de la teoría que la experiencia manifiesta como inadecuados y que terminen en última instancia por falsarla. Por tanto, su búsqueda no es sobre la certeza de la verificación que hablaría de la verdad de las teorías. Sino de la certeza de su falsación (2), que nos pueda orientar cada vez más a una búsqueda sin término.

- (2) Este aspecto de la metodología propuesta por Popper, si bien constituye una objeción crítica muy seria a la metodología verificacionista en el sentido de que pone de manifiesto que no hay ningún método que permita comprobar de manera concluyente que las teorías científicas son verdaderas, ni tan siquiera probablemente verdaderas. Sin embargo, este aspecto de su metodología, posteriormente también va a ser objeto de crítica: En el sentido de que, tampoco hay ningún método que permita refutar de un modo concluyente las teorías en la ciencia.

El método propuesto por Popper para la ciencia, es, por tanto, el hipotético deductivo en combinación con el ensayo y el error. Esto es, lo que ha dado así mismo el nombre de racionalismo crítico, que durante la década de los 60s., y 70s., ha tenido una vasta influencia en la filosofía de la ciencia.

Cabe destacar en cuanto a la originalidad de Popper, (independientemente de si su metodología propuesta es acertada o no) para éste, no se trata mas de poner énfasis en el proceso de verificación del conocimiento científico. Sino que por el contrario el énfasis debe ser puesto en el proceso de su falsación, y que, en este proceso, en tanto la propuesta de una conjetura audaz resista el proceso de su falsación, debe por tanto ser aceptada.

1.- LA POSICION DE POPPER RESPECTO A LA INDUCCION.

Desde un principio Popper se pronunció en contra de la inducción (3). Oponiéndose a la tesis de que las ciencias empíricas pueden caracterizarse por el hecho de que emplean los llamados métodos "inductivos", tesis para la cual la lógica de la investigación científica sería idéntica a la lógica inductiva, es decir, al análisis lógico de tales métodos inductivos.

Ahora bien, se presenta la cuestión acerca de si están justificadas las inferencias inductivas, o de, bajo que condiciones lo estarían para Popper, si se quiere encontrar un modo de justificar las inferencias inductivas, se debe intentar, en primer término establecer un principio de la inducción. Principio que sería un enunciado con cuya ayuda pudieramos presentar dichas inferencias de una forma lógica. Sin embargo, tal principio de inducción no puede ser una verdad puramente lógica como lo sería una tautología o un enunciado

(3) Lógica de la investigación científica; cap. primero. apartado 1.

analítico. Surga pues la cuestión, acerca de porque habría que aceptar semejante principio, y de, como se pueda justificar racionalmente su aceptación.

Para Popper con la obra de Hume, debería haberse visto claramente que aparecen incoherencias cuando se admite el principio de inducción; y también que, difícilmente puede evitarse (Si es que es posible tal cosa); ya que a su vez el principio de inducción tiene que ser un enunciado universal: Ahora bien, al intentar afirmar que sabemos por experiencia que es verdadero, reaparecen de nuevo justamente, los mismos problemas que motivaron su introducción. Esto es, para justificación se tienen que utilizar inferencias inductivas; y para justificar éstas se ha de suponer un principio de inducción de orden superior, y así sucesivamente. Por tanto, para Popper cae por su propia base el intento de fundamentar el principio de inducción en la experiencia, ya que esto lleva inevitablemente a una regresión infinita.

Por otra parte señala Popper, que Kant, trató de escapar a esta dificultad, admitiendo que el principio de inducción que el llamaba "Principio de causación universal" era válido a priori, solo que esta ingeniosa tentativa de justificación a priori de los enunciados sintéticos, a su entender no tuvo éxito.

Este tipo de dificultades mencionadas puramente lógicas que presenta la lógica inductiva, como la cuestión de la regresión infinita o la cuestión del apoyo de un principio apriorístico, es decir, un principio sintético que no pueda ser contrastado empíricamente, lleva en opinión de Popper a la lógica inductiva y en general a la inducción a un callejón sin salida.

Para Popper, (4) el análisis del procedimiento de justificar las hipótesis, no nos conduce a nada que podamos

(4) Op. Cit. nuevos apendices. * 1. Dos notas sobre la inducción y demarcación, (1933-1934). punto 2.

decir que pertenece a una logica inductiva; pues la teoria de la inducción es superflua, y carece de funcion en una logica de la ciencia (5). Así, nunca es posible "justificar o verificar las teorías científicas", mas a pesar de ello, una hipótesis determinada, puede aventajar bajo ciertas circunstancias a otra hipótesis rival: bien porque la segunda esta en contradicción con ciertos resultados de observación - y, por tanto, queda "falsada" por ellos -, o porque sea posible deducir mas predicciones valiendose de la primera que de la segunda. Lo mas que se puede decir de una hipótesis que hasta el momento ha sido capaz de demostrar su valia y que ha tenido mas éxito que otras: aun cuando al principio jamás cabe justificarla, verificarla ni siquiera hacer que se vea probable (6).

El hablar de "probabilidad" en lugar de la "verdad", no sirve para escapar tanto de la regresion infinita o del apriorismo (7). Siendo desde ese punto de vista inútil y engañoso emplear el concepto de probabilidad con las hipótesis científicas; Argumentando que si bien el concepto de probabilidad se emplea en la Física y en la Teoría de Juegos

(5) Ya desde el inicio del primer capítulo de la lógica de la investigación científica; en opinión de Popper la tarea de la lógica de la investigación científica - o lógica del conocimiento - es ofrecer un análisis del proceder en la ciencia y en particular en el campo de las ciencias empíricas, como la construcción de hipótesis o sistemas de teorías y su contraste con la experiencia por medio de observaciones y experimentos. Esto es, analizar el método de las ciencias empíricas.

(6) Popper indica que en esta evaluación de la hipótesis, se apoya exclusivamente en las consecuencias deductivas (predicciones que puedan extraerse de ella, no necesitandose mencionar la palabra "Inducción").

(7) Al respecto señala Popper: La lógica de la inferencia probable ó "lógica de la probabilidad" como todas las demás formas de la lógica inductiva conducen bien a una regresion infinita, bien a la doctrina del apriorismo op. cit. cap. primero. apartado 1.

de azar de un modo concreto, que puede definirse satisfactoriamente valiendose del concepto de frecuencia relativa. Sin embargo, las tentativas de Reichenbach de ampliar tal concepto de suerte que incluya la llamada "probabilidad inductiva" o la "probabilidad de hipotesis" están condenadas a fracasar; Aduciendo que por ejemplo, se desboca en una definición que atribuye la probabilidad $1/2$ -en lugar de cero- a una hipotesis que ha quedado falsada en un sinnumero de veces: así ocurrira con una hipotesis que resultase falsada en una contrastacion si y una no. Donde podria quizá considerarse la posibilidad de interpretar la hipotesis, no como una sucesion de enunciados si no, como un elemento de una sucesión de hipotesis y de atribuirle cierto valor probabilistico en cuanto elemento de semejante sucesion (aunque no a base de la "frecuencia de la verdad"; sino de "frecuencia de la falsedad" dentro de semejante sucesion).

Para Popper la anterior tentativa es sin embargo completamente insatisfactoria ya que, mediante consideraciones sumamente sencillas se llega al resultado de que no podemos obtener de este modo un concepto de probabilidad que satisfaga ni siquiera la modesta condicion de que una observacion falsadora origine una disminucion apreciable de la probabilidad de la hipótesis.

Para Popper esta claramente definido que se tiene que pronunciar por la idea de no considerar a la ciencia como un "cuerpo de conocimientos", si no mas bien como un sistema de hipótesis; es decir; como un sistema de conjeturas o anticipaciones que por principio no son susceptibles de justificación, pero con las que se opera mientras salgan indemnes de las contrastaciones rigurosas y tales que, nunca estaremos justificados para decir que son "verdaderas", más o menos ciertas, ni siquiera "probables".

2.- EL PROBLEMA DE LA DEMARCAACION Y EL CRITERIO DE
FALSABILIDAD O CONTRASTABILIDAD COMO ALTERNATIVA AL
DOGMA DEL SIGNIFICADO O SENTIDO

Popper (8), llama problema de la demarcación al de encontrar un criterio que nos permita distinguir entre las ciencias empiricas por un lado y los sistemas metafisicos por otro.

Siguiendo a Kant, señala Popper que se llama "problema de Hume" al de la induccion y se debería designar al problema de la demarcación como "problema de Kant". Estos dos problemas - que son la fuente de casi todos los demas de la teoria del conocimiento - siendo el de la demarcación a su entender, es el más fundamental.

Señala Popper que en realidad, la razón principal por la que los epistemólogos con inclinaciones empiristas tienden a depositar su fé en el "metodo de la induccion", parece que la constituye su creencia de que éste es el único metodo que puede proporcionar un criterio de demarcacion apropiado.

Desde el momento en que rechaza Popper la lógica inductiva (9), precisa que se ha de rechazar también todos estos intentos de resolver el problema de la demarcación.

Siendo la búsqueda de un criterio de demarcacion la tarea crucial de cualquier epistemologia que no acepte la logica inductiva.

Los positivistas -agrega Popper-, interpretan el problema de la demarcación de un modo naturalista en lugar de considerar que se encuentran ante la tarea de proponer una convencion apropiada, creen que tienen que descubrir una (8) Op. Cit. Cap primero. Apartado 4.

(9) Para Popper la principal razón para rezachar la lógica inductiva es que no proporciona un "criterio de demarcación" apropiado..

diferencia -que existiría por decirlo así en la naturaleza de las cosas- entre las ciencias empíricas por una parte y la metafísica por otra; Sin duda alguna, lo que los positivistas tratan realmente de conseguir no es tanto una demarcación aceptada, sino más bien derribar definitivamente y aniquilar la metafísica.

En la tentativa de señalar con mayor claridad el significado "con sentido", en contraposición a la Pseudo clausula "sin sentido", Popper trae a colación el criterio de sentido de Wittengestein, indicando que, podemos darnos cuenta que este criterio coincide con el criterio de demarcación de los inductivistas si se remplazan las palabras " científica " o " legítima " por " con sentido "(10); Siendo precisamente, al llegar al problema de la inducción donde se derriba este intento de resolver el problema de la demarcación, pues los positivistas en sus ansias de anular la metafísica, aniquilan precisamente con ella la ciencia natural, pues las leyes científicas no pueden reducirse lógicamente a enunciados elementales. Agrega Popper que si se aplicase con absoluta coherencia el criterio de sentido de Wittengestein, rechazaría por carentes de sentido aquellas leyes naturales cuya búsqueda -y cita a Einstein-, es "la tarea suprema del físico"; Es decir, nunca podrían aceptarse como enunciados auténticos ó legítimos.

De esta manera por tanto el criterio inductivista de demarcación para Popper, no consigue trazar una línea divisora entre los sistemas científicos y los metafísicos;(11)

(10) Según Wittengestein, toda proposición "con sentido" tiene que ser lógicamente reductible a proposiciones elementales (ó atómicas) que caracteriza como descripciones ó imágenes de la realidad. Cit. Por Popper.

(11) Para Popper el criterio de demarcación inherente a la lógica inductiva, es decir el dogma del significado o sentido, equivale a exigir que todos los enunciados "con sentido" (enunciados de las ciencias empíricas) sean susceptibles de una decisión definitiva con respecto a su

pues para el dogma positivista del sentido ambos son sistemas de pseudo-asepciones sin sentido, resultando que en lugar de descartar radicalmente la metafísica de las ciencias empíricas, el positivismo lleva a una invasión del campo científico por aquella.

El dogma del significado ó del sentido puede eliminarse para Popper (12) - y a la par los pseudo-problemas que ha dado lugar- si se adopta el criterio de falsabilidad (o sea el de una decidibilidad - al menos unilateral o asimétrica) como criterio de demarcación (13). Según este criterio, los enunciados así mismo como los sistemas de enunciados nos transmitirán una información acerca del mundo empírico solamente si son capaces de chocar con la experiencia (14) o, con mayor precisión, solo si pueden ser contrastadas sistemáticamente; es decir, si son susceptibles de ser sometidas a contraste (de acuerdo con una decisión metodológica) de tal modo que pudieran quedar refutados.

El reconocimiento de los enunciados unilateralmente decidibles, no sólo permite a Popper (15) resolver el

(11) Complemento. verdad y su falsedad. Esto quiere decir que han de tener una forma tal que sea lógicamente posible tanto verificarlos como falsarlos. Op. Cit. Cap. primero. Apartado 6.

(12) Op.Cit. nuevos apendices. * 1. punto 1

(13) Para Popper, el criterio que se ha de adoptar no es el de la verificabilidad, sino el de la falsabilidad de los sistemas. En otras palabras no se exigirá que un sistema científico pueda ser seleccionado, de una vez y para siempre en un sentido positivo; pero si que sea susceptible de selección en un sentido negativo por medio de contrastes o pruebas empíricas: a de ser posible refutar por la experiencia un sistema científico empírico. Op. Cit. Cap. primero. Apartado 6.

(14) Popper afirma que la experiencia no hay que entenderla como un mundo de datos, sino como un método. Y precisamente como un método de someter a prueba o a control los sistemas teóricos lógicamente posibles. Op. Cit. Cap. primero. Apartado 5.

problema de la inducción sino también el problema más fundamental de la demarcación que ha dado origen a casi todos los demás problemas de la epistemología; Ya que, el criterio de falsabilidad permite discriminar con suficiente precisión los sistemas teóricos de la ciencia de los de la metafísica (y de los sistemas convencionales y tautológicos), sin aseverar por ello, la carencia de sentido de la metafísica (la cual desde un punto de vista histórico puede observarse que ha sido la fuente de la que han brotado las teorías de las ciencias empíricas). Agrega Popper, adoptando una observación muy conocida de Einstein (16), se podría caracterizar las ciencias empíricas por tanto como sigue: En la medida de que un enunciado científico habla acerca de la realidad, tiene que ser falsable; y en la medida que no es falsable, no habla acerca de la realidad.

Como ya ha sido destacado por Popper, la superioridad de su criterio de falsabilidad o contrastabilidad se funda en la asimetría entre verificabilidad y la

(15) Para Popper el problema de Hume sobre la justificación de la inducción -la cuestión de la validez de las leyes naturales- procede de una contradicción aparente entre el principio del empirismo (el de que solo la "experiencia" puede decidir sobre la verdad o falsedad de los enunciados fácticos) y el haberse dado cuenta Hume de los razonamientos inductivos (o generalizadores) no tiene validez.

Esta contradicción aparente que constituye el problema de la inducción, puede resolverse para Popper de un modo sencillo: Interpretando de un modo perfectamente coherente las leyes naturales -o las teorías- como auténticos enunciados que son parcialmente decidibles; es decir, que por razones lógicas no son verificables, sino que solo son falsables de un modo asimétrico; pues serían enunciados que se contrastan sometiéndolos a intentos sistemáticos de falsarlos.

(16) Einstein: Geometrie und Erfahrung, pag. 3 y sig. * añadido en 1951 Einstein decía; "En la medida de que los enunciados de la geometría hablan acerca de la realidad, no son seguros, y en la medida que son seguros no hablan acerca de la realidad" (Geometrie und Erfahrung se publicó en 1921), Cit. por Popper.

falsabilidad. Así para Popper, (17) los enunciados estrictos o puros ya sean universales o existenciales (18) no están limitados en cuanto a espacio y tiempo, no se refieren a un rengión espacio-temporal restringido y, por esta razón es por lo que los enunciados estrictamente existenciales no son falsables; No se puede registrar la totalidad del mundo con objeto de determinar que algo no existe, nunca ha existido y jamás existirá. Es justamente la misma razón que hace no verificables los enunciados estrictamente universales. Tampoco se puede escudriñar todo el universo con objeto de tener la certeza de que no existe nada prohibido por la ley. No obstante, ambas clases de enunciados -los estrictamente existenciales y los estrictamente universales- son, en principio, decidibles empíricamente; pero cada uno exclusivamente en un sentido: son decidibles unilateralmente. Siempre que se encuentra que algo existe aquí o allí puede verificarse un enunciado estrictamente existencial, o falsarse uno estrictamente universal.

Esta asimetría a la que se ha hecho alusión conjuntamente con su consecuencia, la falsabilidad unilateral de los enunciados unilaterales, es posible que parezca menos dudosa de lo que había asemejado ser antes (Apartado 6); pues se vé que no se trata de asimetría alguna de las razones puramente lógicas; por el contrario, las relaciones lógicas (17) Op. Cit. Capítulo tercero. Apartado 15.

(18) Popper destaca que la negación de un enunciado estrictamente universal (enunciados en que aparecen exclusivamente nombres universales; "todos...") equivale siempre a un enunciado estrictamente existencial (o enunciados de "Hay...") y viceversa. Así, en las teorías de la ciencia natural, especialmente las denominadas leyes naturales, tienen la forma de enunciados estrictamente universales; siendo de esta manera posible expresarlos en la forma de negaciones de enunciados estrictamente existenciales (o enunciados "no hay") y pone como ejemplo, la ley de la conservación que se expresa de la manera siguiente: "no hay máquinas de movimiento perpetuo". Op. Cit. Idem.

presentan simetría: los enunciados universales y los existenciales están contruidos simétricamente y es únicamente (19) la línea trazada por el criterio de demarcación lo que da origen a una asimetría.

En una entrevista de Popper por G. J. Witrow (20), a una pregunta de este último acerca de la influencia de la actitud crítica de Einstein en la obra de Popper, éste contesta:

"La Revolución Einsteiniana ha influido profundamente en mis propias concepciones: considero que jamás había llegado a ellas sin él. En mi opinión es fundamental para la ciencia que se integre mediante teorías tentativas, hipotéticas o conjeturales. Esto significa que cualquier teoría puede ser superada, por brillante que pueda haber sido y por bien que haya sido comprobada. No puede pensarse en una teoría más espectacularmente lograda que la de Newton; pero Einstein demostró que aun la teoría de Newton era sólo una conjetura. Así, lo que puede enseñarle el ejemplo de Einstein al filósofo es que la ciencia consta de adivinanzas especulativas audaces controladas por una crítica despiadada que incluye pruebas experimentales.

Un punto acerca de Einstein que me impresionó quizá más que ningún otro fue este: Einstein se mostraba altamente crítico con sus propias teorías, no sólo en el sentido de que estaba tratando de descubrir y señalar sus limitaciones, sino también en el sentido de que trató, con respecto a todas las teorías que proponía, descubrir en qué condiciones podía considerarla como refutada por la experimentación. Es decir, trataba de derivar de cada teoría predicciones comprobables por experimentos futuros, que consideraba decisivas para su teoría, de modo que si sus predicciones eran refutadas podía renunciar a la teoría formulada. Así mientras consideraba todas las teorías físicas - no sólo la de Newton sino también la suya - como aproximaciones tentativas que siempre podrían ser superadas por otras mejores, y que por lo tanto nunca podrían

(19) Para Popper el término "únicamente" no debe tomarse con excesivo rigor; La situación es sumamente simple: si la ciencia empírica está caracterizada por considerar los enunciados singulares como enunciados de contraste, entonces la asimetría procede del hecho de que, con respecto a los enunciados singulares los enunciados universales son únicamente falsables y los enunciados existenciales únicamente verificables. Cit. por Popper.

(20) Witrow G.J.: Einstein, Pág. 49 y Sig.

ser comprobadas del todo, aclaraba que le parecía muy importante especificar las condiciones que lo llevarían a considerar sus propias teorías como refutadas o falsas. Esta actitud se convirtió en la base de mi propia tesis de la asimetría lógica entre la comprobación y la confirmación de la falsedad o refutación: de la tesis que establece que las teorías no pueden ser comprobadas, sino que siempre se puede probar que son falsas.

Siquiendo el ejemplo de Einstein, trate de descubrir de inmediato las limitaciones de esta doctrina, y pude demostrar cómo siempre resultaba posible evadir una refutación. Pero también demostro que la posibilidad de esa evasión no destruía la tesis de la asimetría lógica entre comprobación y confirmación de la falsedad. Y señale que la disposición de evitar esas evasiones y de aceptar la falsedad era una de las características básicas de la actitud crítica o científica."

El método de falsación para Popper, permite minusvalorar la inferencia inductiva, sometida a la prueba de falsación o contraste los sistemas deductivos contituidos por las transformaciones tautológicas ó lógicas de las proposiciones; Así, el método de falsación no presupone la inferencia inductiva, sino únicamente las transformaciones tautológicas de la lógica deductiva cuya validez no se pone en tela de juicio (21). Al respecto Popper hace la observación de que únicamente existe un tipo de razonamiento que se mueve en dirección inductiva: el Modus Tollens, que es deductivo. (22). Y refiriéndose a éste señala que es el modo de inferencia falsador, es decir; La manera en que, la falsación de una conclusión deducida del sistema teórico, estraña la falsación del sistema de que ha sido deducido, es el Modus Tollens de la lógica clásica (23).

Popper (24) llama empírica o "falsable" a una teoría cuando divide de modo inequívoco la clase de todos los

(21) Lógica de la investigación científica: Cap. primero. Apartado 6.

(22) Op. Cit. nuevos apéndices. 1. punto 1.

(23) Op. Cit. Cap. tercero. Apartado 18.

(24) Op. Cit. Cap. cuarto. Apartado 21.

posibles enunciados básicos en las dos subclases no vacías siguientes: primero la clase de todos los enunciados básicos con los que es incompatible (o, a los que excluye o prohíbe) que llama la clase de los posibles falseadores de la teoría; y en segundo lugar, la clase de los enunciados básicos con los que no está en contradicción (o, que permite). Expresión que indica más brevemente señalado, que una teoría es falsable si la clase de los posibles falsadores no es una clase vacía.

Popper (25) admite que su criterio de falsabilidad no conduce a una clasificación desprovista de ambigüedades; En realidad, mediante el análisis de su forma lógica es imposible decidir si un sistema de enunciados es un sistema convencional de definiciones implícitas irrefutables o, si es un sistema empírico refutable (26). Por lo tanto, para que sea posible preguntar si se encuentra uno ante una teoría convencionalista o empírica es indispensable referirse a los métodos aplicados al sistema teórico. Así el único modo de eludir el convencionalismo es tomar una decisión: La de no aplicar sus métodos. Se decide que, en el caso que se presente una amenaza para la teoría, no la salvaremos por ningún género de estratagema convencionalista; Así pues nos guardaremos de explotar la posibilidad - y que se acaba de mencionar está siempre abierta - de "... conseguir, para un sistema.... cualquiera dado, lo que se llama su correspondencia con la realidad".

Popper caracteriza cuatro estratagemas convencionalistas principales (27). Señalando que la lista no (25) Op. Cit. Cap. cuarto. Apartado 20.

(26) Para Popper, según la tesis convencionalista, no es posible dividir las teorías en falsables y no falsables o, mejor dicho semejante discusión sería ambigua. Por consiguiente el criterio de la falsabilidad se habría de convertir en inaplicable como criterio de demarcación. Op. Cit. Cap. cuarto. Apartado 19.

(27) Op. Cit. Idem.

tiene ninguna pretencion de ser completa, si ha de dejarse al investigador - especialmente en los campos de la sociologia y la psicologia, pues el fisico escasamente necesita que se le ponga sobre aviso, - la tarea de guardarse constantemente de las tentaciones a las que el psicoanalisis, por ejemplo sucumbe frecuentemente. (28).

Tal vez sea la obra de Popper en la que el carácter problemático de la ciencia, sea subrayado mas fuertemente que en la de los demas empiristas. Así Popper (29) no duda en considerar a la ciencia como un conjunto de conjeturas y "anticipaciones" en el sentido Baconiano (30), aunque sometidas a contraste sistemático, donde la ciencia no es un sistema de enunciados seguros y bien asentados, ni uno que avanza firmemente hacia un estado final.

Para Popper la ciencia no es un conocimiento (episteme) nunca puede pretender que ha alcanzado la verdad, ni siquiera el sustituto de ésta que es la probabilidad. Sin embargo el esforzarse por el conocimiento y la búsqueda de la verdad siguen constituyendo los motivos más fuertes de la investigación científica.

El metodo de investigación según Popper, no es para defender éstas conjeturas o "anticipaciones", para hallar que se tenia razón; sino que por el contrario se trata justamente de derribarlas. Con todas las armas del arsenal logico, (28) En esta alusión de Popper a la psicologia y a la sociologia y de manera especial al psicoanálisis. Así como en otras, a algunas partes del marxismo. Se evidencia más claramente la critica hecha a Popper, de que, al conformar su metodologia lo hace en un sentido muy restringido. Esto es en el énfasis crítico puesto solamente en el psicoanálisis y el marxismo.

(29) Op. Cit. Cap. Décimo. Apartado 85.

(30) Para Popper el término de Bacon "anticipacion" (Anticipatio, Novum Organum, I, 26) quiere decir casi lo mismo que "Hipótesis" (Tal como Popper lo emplea) Cit. por Popper.

matemático y técnico, tratando de demostrar que estas "anticipaciones" eran falsas- con objeto de proponer en su lugar nuevas anticipaciones injustificadas e injustificables, nuevos "prejuicios precipitados y prematuros", como Bacon los llamó con gran mofa.

La ciencia para Popper, como ya ha sido señalado nunca persigue la ilusoria meta de que sus respuestas sean definitivas ni siquiera probables; antes bien, su avance se encamina hacia una finalidad infinita - y , sin embargo alcanzable, -; la de descubrir incesantemente problemas nuevos, más profundos y más generales, y de sujetar nuestras respuestas (siempre provisionales) a contrataciones constantemente renovadas y cada vez más rigurosas.

3.- EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO, LA VERDAD, LA RACIONALIDAD Y SUS IMPLICACIONES EN LA PROPUESTA METODOLOGIA DE POPPER.

Popper (31) sostiene que el desarrollo continuo es esencial para el carácter racional y empírico del conocimiento científico, y que si la ciencia deja de desarrollarse pierde éste carácter (32). Siendo la forma de su desarrollo lo que hace a la ciencia racional y empírica, es decir, la forma en que un científico discrimina entre las teorías disponibles y elige la mejor, o (en ausencia de una teoría satisfactoria) la manera en que ofrece razones para rechazar todas las teorías disponibles, con lo cual sugiere algunas de las condiciones que debe cumplir una teoría satisfactoria.

Cuando habla Popper del desarrollo del conocimiento

(31) Conjeturas y refutaciones: Cap. Diez, Apartado 1, punto I.

(32) Popper aclara que el enfoque que le dá al progreso o desarrollo de la ciencia no se refiere a la importancia práctica y social de ésta necesidad. Sino más bien lo que es objeto de su análisis es su importancia intelectual. Op. Cit. Idem.

científico señala que lo que tiene en mente no es la acumulación de observaciones, sino el repetido derrocamiento de las teorías y su remplazo por otras mejores o más satisfactorias.

La ciencia para Popper es una de las pocas actividades humanas -quizá la única- en la cual los errores son criticados sistemáticamente y muy a menudo con el tiempo, corregidos. Siendo precisamente por esto, que se puede hablar de claridad y sensatez, de realizar progresos en ella.

Dentro de la ciencia -precisa Popper-, se tiene un criterio de progreso: inclusive antes de someter una teoría a una prueba empírica se puede decir si, en este caso de que resista ciertas pruebas específicas, será o no un avance con respecto a otras teorías con las que se está familiarizado (Tesis de Popper). Esto es, sostiene que sabemos como podría ser una buena teoría científica y -aún antes de ser probada- que tipo de teoría sería aún mejor, siempre que resista ciertas pruebas cruciales.

Para Popper (33) la tesis anterior implica que se posea un criterio para establecer el carácter potencial progresista de una teoría. Criterio que puede ser aplicado aún antes de saber si, al resistir algunas pruebas desisivas, esta teoría será o no satisfactoria de hecho. Este criterio considera preferible a la teoría que contiene mayor cantidad de información contenido empírico, que es lógicamente más fuerte; que tiene mayor poder explicativo y predictivo; y que por tanto puede ser contrastado más severamente comparando los hechos predichos con las observaciones.

El aludido criterio de satisfactoriedad potencial, viene a ser para Popper, la testabilidad o improbabilidad (34): solo es digna de ser testada una teoría altamente (33) Op. Cit. Cap. 10, apartado 1 punto II.

(34) Al respecto indica Popper, que su estudio del contenido tiene como base una idea simple y obvia; de que el

testable o improbable, y es realmente (" y no solo potencialmente ") satisfactoria si resiste las pruebas severas, en particular esas pruebas que se pueden señalar como cruciales para la teoría aun antes de que sean llevadas a cabo.

La tesis de que el criterio de satisfactoriedad, propuesto, en realidad ha regido el progreso de la ciencia. señala Popper (35) puede ser ilustrada con los siguientes ejemplos históricos: la teoría de Kepler y Galileo fueron unificadas y superadas por la teoría de Newton, lógicamente mas fuerte y mas testable; algo semejante ocurrió con las teorías de Fresnel y de Faraday, superadas por Maxwell. Las teorías de Newton y de Maxwell, a su vez, fueron unificadas y superadas por la de Einstein. En todos estos casos la línea

(34) Complemento.

contenido informativo de conjunción, ab de dos enunciados cualesquiera a y b será siempre mayor, o al menos igual, que el de cualquiera de sus componentes. Y que simboliza de la manera siguiente:

$$(1) \quad ct(a) \leq ct(ab) \leq ct(b)$$

Por otra parte Popper, arguye que también es obvio que la probabilidad de ab (probabilidad de que ab sea verdadera) será menor que la de cualquiera de sus componentes. Esta expresión se contrapone a la ley correspondiente del cálculo de probabilidades.

$$(2) \quad p(a) \geq p(ab) \geq p(b)$$

Para Popper, estas dos leyes juntas expresan que si se aumenta el contenido, disminuye la probabilidad, y viceversa; En otras palabras, que el contenido aumenta con el aumento de la improbabilidad.

Este hecho trivial para Popper tiene las siguientes consecuencias ineludibles; si el desarrollo del conocimiento significa que si operamos con teorías de contenido creciente, ello debe significar también, que operamos con teorías de probabilidad decreciente, (en el sentido del cálculo de probabilidades). Así, si nuestro objetivo es el avance o desarrollo del conocimiento, entonces no puede ser también nuestro objetivo lograr una elevada probabilidad (en el sentido del cálculo de probabilidad); siendo de esta manera estos dos objetivos incompatibles.

Op. Cit. Cap. 10, Apartado 1, Punto III.

(35) Op. Cit. Cap. 10, Apartado 1, Punto IV.

que siguió el progreso fué hacia una teoría más informativa, y por lo tanto lógicamente menos probable, hacia una teoría que era más severamente testable porque hacia predicciones que, en un sentido puramente lógico, eran más fácilmente refutables.

En cuanto al énfasis puesto por Popper (36) en el desarrollo del conocimiento científico puede ser contrastado en cierta medida, con el ideal de la ciencia como sistema deductivo axiomatizado (37). Así, para Popper, la racionalidad de la ciencia reside en la elección racional de la nueva teoría, más que el desarrollo deductivo de la teoría. En este sentido, hay poco mérito en formalizar y elaborar un sistema deductivo más allá de las exigencias que plantea la tarea de criticar y probar una teoría, y de compararla críticamente con sus rivales. Siendo este procedimiento crítico el que contiene los elementos racionales como los empíricos de la ciencia. Contiene las elecciones, los rechazos y las decisiones que muestran que se ha aprendido los errores y que con ello se ha incrementado el conocimiento científico.

Sin embargo aclara Popper (38) ni siquiera esta imagen de la ciencia - como procedimiento cuya realidad consiste en el hecho que aprendamos de nuestros errores - es suficientemente buena. Lo que más bien quiere sugerir, es que, realmente debemos ver a la ciencia como progresando de problemas a problemas de creciente profundidad.

La ciencia para Popper sólo comienza con los problemas, los que nos impulsan a aprender, a avanzar en nuestro conocimiento, a experimentar y a observar. Así, la

(36) Op. Cit. Idem. Punto V.

(37) Para Popper, este ideal ha dominado la epistemología europea. Desde los elementos de Euclides hasta los principios de Newton, y aun más allá Maxwell, Einstein, Bohr. Epistemología para la cual la tarea y el objetivo final de la actividad científica es la construcción de un sistema deductivo axiomatizado Op. Cit. Idem.

(38) Op. Cit. Cap. 10, Apartado 1, Punto VI.

tarea conciente que se yergue ante el científico es siempre la solución de un problema mediante la construcción de una teoría; De esta manera se puede decir entonces que la contribución más perdurable al desarrollo del conocimiento científico que puede hacer una nueva teoría consiste en los nuevos problemas que plantea. Lo que nos lleva nuevamente a la concepción de la ciencia y del desarrollo del conocimiento como partiendo de problemas y terminando siempre con ellos, problemas de creciente profundidad y de creciente fertilidad en la sugestión de nuevos problemas.

Al discutir un problema, para Popper (39), siempre aceptamos (aunque sea temporalmente) como carentes de problemas a cosas de todo tipo: constituyen, por el momento y para la discusión de ese problema particular, lo que Popper llama nuestro conocimiento básico, Pocas partes de ese conocimiento básico se nos aparecerán en todos los contextos como absolutos carentes de problemas y cualquier parte de él puede ser puesta en duda en cualquier momento, especialmente si sospechamos que su aceptación acrítica puede ser la responsable de algunas de nuestras dificultades.

Considera Popper (40) el hecho que, por lo general, en cualquier momento dado demos por supuesto una gran parte de nuestro conocimiento tradicional, (pues casi todo nuestro conocimiento es tradicional), no plantea ninguna dificultad para el refutacionista o falibalista (41), pues él no acepta este conocimiento básico, no lo acepta como establecido ni como bastante seguro, ni siquiera como probable. Sabe que

(39) Op. Cit. Cap. 10, Apartado 4, Punto xv.

(40) Op. Cit. Idem, Punto XVI.

(41) Popper, a veces se inclina a clasificar a los filósofos en dos grupos principales: aquellos con los que discrepa y aquellos que están de acuerdo con él. Llamandolos respectivamente los filósofos del conocimiento (o de la creencia) verificacionistas o justificacionistas, y los filósofos críticos refutabilistas o falibalistas del

hasta su aceptación tentativa es riesgoso y destaca que cada porción de él está abierta a la crítica, aunque solo sea de una manera fragmentaria. Y que nunca podemos estar seguros de que ponemos en duda la parte que lo merece; pero puesto que no buscamos la certeza, esto no importa.

La existencia de este conocimiento básico para Popper, desempeña un papel importante en uno de los argumentos, que dan apoyo a su tesis; de que el carácter racional y empírico desaparecería si la ciencia dejara de progresar.

Popper argumenta, que una prueba empírica sería consiste siempre en el intento de hallar una refutación, un contraejemplo y es en la búsqueda de un contraejemplo, en lo que tenemos que usar nuestro conocimiento básico. Pues siempre tratamos de refutar primero las predicciones más riesgosas, lo cual significa que siempre buscamos en los lugares más probables los contraejemplos más probables. Aclarando que más probables es en el sentido que debemos esperar hallarlos a la luz de nuestro conocimiento básico; ahora bien, si una teoría

(41) Complemento. conocimiento (o de las conjeturas). Mencionando de paso un tercer grupo del cual también discrepa. Señalando, que se le podrá llamar el grupo de los justificacionistas desengañados: los irracionales y escépticos. Los miembros del primer grupo -los verificacionistas o justificacionistas- sostienen, en términos muy generales, que todo lo que no puede ser apoyado por razones positivas, (es decir, si es posible demostrar que es verdadero, o al menos altamente probable) es indigno de ser creído, y hasta de ser tomado seriamente en consideración.

En cuanto a los miembros del segundo grupo -los refutacionistas y falibulistas- dicen, en términos muy generales, que (en el presente) no es posible, en principio, derribar por la crítica es indigno de ser considerado seriamente; mientras lo que es posible, en principio, refutar y, sin embargo, resiste todos nuestros esfuerzos críticos por hacerlo, quizás sea falso, pero de todos modos no es indigno de ser considerado seriamente y hasta de ser creído aunque sólo sea tentativamente. Op. Cit. Capítulo 10, Apartado 3. Punto IX.

resiste muchas pruebas semejantes, entonces debido a la incorporación de los resultados de tales pruebas, a nuestro conocimiento básico después de un tiempo quizá, no haya lugares en los cuales a la luz de nuestro conocimiento básico pueda esperarse, con una probabilidad elevada que aparezcan contra-ejemplos.

Lo anterior significa que disminuye el grado de severidad de nuestras pruebas siendo ésta también la causa por la cual una prueba repetida a menudo ya no será considerada significativa o severa; existiendo algo así como una ley decreciente de las utilidades de las pruebas repetidas (a diferencia de las pruebas que, a la luz de nuestro conocimiento básico, son de un nuevo tipo y, por consiguiente aun pueden ser consideradas significativas). Aclarando que estos son hechos inherentes a la situación del conocimiento y que a menudo han sido considerados difíciles de explicar por una teoría inductivista de la ciencia. Sin embargo, para los -refutacionistas o falibilistas- todo esto es muy fácil, hasta se puede explicar mediante un análisis similar de la situación del conocimiento, porque el carácter empírico de una teoría muy exitosa siempre se afea después de un tiempo.

Al contemplar el progreso del conocimiento científico señala Popper (42), muchos se han visto inducidos a afirmar que aunque no sepamos cuán lejos o cuán cerca estamos de la verdad, tenemos la posibilidad de acercarnos cada vez más a la verdad. A lo que Popper agrega, que sólo hace muy poco tiempo se puso a reflexionar, acerca de si la verdad aquí implicada, era en realidad tan vaga y metafísica a fin de cuentas. Hallando inmediatamente que no lo es, y que la aplicación a ella de la idea fundamental de Tarski no presenta ninguna dificultad particular (43). Y que no hay razón alguna por lo que no podamos decir que una teoría corresponde mejor a

(42) Op. Cit. Idem, Punto X.

(43) Para Popper, gracias a la obra de Tarski (The Semantic

los hechos mejor que otra. Formulandose Popper las siguientes interrogantes: ¿ No es peligroso hablar de una correspondencia mejor ? ¿ Hay grados de verdad ? ¿ No es peligrosamente engañoso hablar como si la verdad de Tarski estuviera ubicada en alguna parte del espacio metrico o, al menos topológico, de modo que podamos decir -sensatamente- de dos teorías, una primera teoría T1 y una teoría posterior T2, y que T2 ha superado a T1, o que ha progresado más halla de T1, al aproximarse más a la verdad que T1 ?.

Popper responde que no cree que ésta manera de hablar sea engañosa. Por el contrario cree simplemente que no se puede prescindir de esta idea de una mejor o peor aproximación a la verdad. Puesto que no hay duda alguna de que se pueda decir y a menudo se dice de una teoría T2 que corresponde mejor a los hechos o que, en la medida de nuestro conocimiento, parece que mejor corresponde a los hechos que otra teoría T1.

Una lista de 6 casos es proporcionada por Popper (aunque la califica de poco asistemática), en los cuales se puede decir de una teoría T1 que ha sido superada por otra T2, en el sentido de que esta última -en la medida de nuestro conocimiento- parece corresponder mejor a los hechos que T1 en uno y otro sentido:

(1) T2 hace afirmaciones más precisas que T1, y estas afirmaciones mas precisas soportan las pruebas mas precisas.

(2) T2 toma en cuenta y explica más hechos que T1 (que incluirá por ejemplo, el caso anterior de que, a igualdad de otros elementos, las afirmaciones de T2 son mas

(43) Complemento.

Conception of Truth, 1944; Readings in Philosophical Analysis, 1949, etc), la idea de verdad objetiva o absoluta -esto es, de la verdad como correspondencia con los hechos- parece ser aceptada con confianza en la actualidad por todos los que la comprenden. Op. Cit. Capitulo 10, Apartado 2, Punto VII.

precisas).

(3) T2 describe, o explica, los hechos con mayor detalle que T1.

(4) T2 ha resistido pruebas en los que T1 ha fracasado.

(5) T2 ha sugerido nuevas pruebas experimentales, en los que no se había pensado antes de que T2 fuera concebida (y no sugeridos por T1, quizás ni siquiera aplicables a T1); y T2 ha resistido estas pruebas.

(6) T2 ha unificado o conectado diversos problemas hasta ese momento desvinculados en sí.

En esta lista de seis casos el contenido empírico de la teoría T2 es mayor que la de T1 (44). Esto sugiere la posibilidad de cambiar las ideas de verdad y contenido para fundirlas en una sola: la idea del grado de mayor o (peor) correspondencia con la verdad o de mayor (o menor) semejanza o similitud con la verdad; o para usar un término ya mencionado antes (en contraposición con la probabilidad). la idea de (grados) de verosimilitud (45).

Popper (46) hace una breve observación acerca de la confusión entre verosimilitud y probabilidad. Señalando que como se ha visto, el progreso en la ciencia significa progreso

(44) Popper aclara que se debe recordar que el contenido lógico de un enunciado o una teoría (a) es la clase de todos los enunciados que se desprenden lógicamente de (a), mientras que se ha definido el contenido empírico de (a) como la clase de todos los enunciados básicos que contradicen a (a). Op. Cit. Cap. 10, Apartado 3, Punto X.

(45) Para Popper se puede usar el contenido lógico o el contenido empírico y obtener así dos ideas de la verosimilitud estrechamente relacionadas, las cuales se fundan en una sola, si solo, se consideran teorías empíricas o aspectos importantes de las teorías. Op. Cit. Idem Punto XI.

(46) Op. Cit., Idem, Punto XIV.

hacia teorías más interesantes, menos triviales y, por lo tanto, menos "Probables". Siendo la distinción entre estas dos ideas sumamente importante por que se les ha llegado a confundir; porque ambas están estrechamente relacionadas con la idea de verdad y ambas introducen la idea de un acercamiento por grados a la verdad. La probabilidad lógica (No se analiza aquí la probabilidad física) representa la idea de un acercamiento a la certeza lógica o verdad tautológica, a través de una disminución gradual de contenido informativo. En cambio la verosimilitud, representa la idea de acercamiento a la verdad amplia: combinando la verdad y el contenido mientras que la probabilidad combina la verdad con la falta de contenido (47).

En relación a la idea de acercamiento progresivo a la verdad, esto es teorías que concuerden mejor con los hechos Popper (48) -se plantea- ¿ cuál es la situación general en lo que respecta a los problemas en los cuales se encuentra el científico ?. Esto es, tiene ante sí un problema científico; quiere hallar una nueva teoría capaz de explicar ciertos hechos experimentales , algunos de los cuales eran explicados por las teorías anteriores, otros no explicados por ellas y otros que los refutaron. La nueva teoría también debe resolver si es posible, algunas dificultades teóricas (como la manera de eludir ciertas hipótesis " *ad Hoc* " o la manera de unificar dos teorías). Ahora bien, si se logra elaborar una teoría que sea una solución de todos estos problemas, su realización será de gran importancia.

Para Popper sin embargo lo anterior no es suficiente . A la interrogante, " ¿ Qué más quiere usted ? " contesta que quiere lo que cree que requiere la lógica de la

(47) Para Popper, esto es válido tanto para la probabilidad absoluta, $p(a)$ como para la probabilidad relativa $p(a,b)$; así, como hay un concepto absoluto y un concepto relativo de verosimilitud correspondientes. Cit. por Popper Op. Cit. Idem.

(48) Op. Cit. Cap. 10, Apartado 5, Punto XVIII.

situación general; concerniente a los problemas en los que se encuentra el científico, así con la tarea de acercarse más a la verdad. En este sentido Popper se limita a la discusión de tres requisitos para el desarrollo del conocimiento.

El primer requisito aludido es el siguiente: la nueva teoría debe partir de una idea simple, nueva, poderosa y unificadora acerca de una conexión o relación (como la afirmación gravitacional) entre cosas (como planetas y manzanas) o hechos (como masa inercial o masa gravitacional) o nuevas " entidades teóricas " (como campos y partículas) hasta ahora inconexas. Este requisito de simplicidad es un poco vago y parece difícil de formular claramente. Sin embargo, es posible analizar lógicamente un elemento importante de la idea de simplicidad; esto es la idea de testabilidad (49)

Como segundo requisito se requiere que la nueva teoría sea testable independientemente, es decir, además de explicar todos los explicanda que la nueva teoría debe explicar, debe tener nuevas consecuencias testables (preferiblemente, consecuencias de nuevo tipo): debe conducir a la predicción de fenómenos hasta ahora no observados. Requisito que para Popper parece indispensable, puesto que sin él la nueva teoría sería " *ad Hoc* ", siempre es posible elaborar una teoría que se adapte a cualquier conjunto de explicanda.

(49) Popper, indica que recientemente ha destacado "en conferencias" la necesidad de relativizar las comparaciones de simplicidad con respecto a esas hipótesis, que compiten como soluciones de un determinado problema o conjunto de problemas. La idea de simplicidad, aunque vinculada intuitivamente con la idea de un sistema, o teoría, unificado o coherente que surge de un cuadro intuitivo de los hechos, no puede ser analizada en términos de la exiguidad numérica de las hipótesis. En efecto toda teoría puede ser formulada en un enunciado; y al parecer, para toda teoría y todo n , hay un conjunto de n axiomas independientes (aunque no necesariamente "orgánicos" en el sentido de la escuela de Varsovia) Cit. por Popper.

Estos dos requisitos son necesarios para restringir el ámbito de la elección entre las soluciones posibles (muchas de ellas carentes de interés) del problema en cuestión. De esta manera si se satisface el segundo de estos, entonces, la nueva teoría representara un potencial paso adelante. Pues será mejor testable que la anterior.

Popper, cree sin embargo que debe haber un tercer requisito para una nueva teoría, y es el siguiente: se requiere que la teoría, salga con éxito de nuevas y severas pruebas.

Este último requisito tiene para Popper (50) un carácter evidentemente diferente de los dos anteriores. Ya que los dos primeros son "requisitos formales", podía verse que éstos se cumplen o no., mediante el análisis lógico de la vieja y la nueva teoría. En cambio solo es posible determinar si se cumple o no el tercer requisito testando empíricamente la nueva teoría (siendo un requisito material, un requisito de éxito empírico).

Para Popper, además es evidente, que el tercer requisito no puede ser indispensable en el mismo sentido en que lo son los anteriores. Pues estos son indispensables para decir si la teoría en cuestión será o no aceptada como candidata seria para ser sometida al examen de los tests empíricos; en otras palabras si es una teoría interesante y promisoría. Por otro lado, algunas de las teorías más interesantes y más admirables que se han concebido resultaron refutadas en la primera prueba. ¿ por que no ha de ser así ?. Las teorías mas promisorias pueden fracasar al hacer predicciones de un nuevo tipo (51).

(50) Op. Cit. Idem, Punto XIX.

(51) Un ejemplo para Popper de ello es la maravillosa teoría de Bohr, Kramers y Slater de 1924, la cual, como realización casi está a la altura de la teoría cuántica del átomo de hidrógeno elaborada por Bohr en 1913. Pero infortunadamente, fue casi inmediatamente refutada por los

Popper arguye que a menudo las refutaciones han sido consideradas como el fracaso de un científico o al menos de su teoría. Es menester destacar que este es un error inductivista. Por el contrario toda refutación debe ser considerada como un gran éxito; no solamente del científico que refutó la teoría sino también del científico que creó la teoría refutada y, así, surgió en primera instancia, aunque solo fuera indirectamente, el experimento refutador.

Para Popper todo esto indica que el tercer requisito no es indispensable: hasta una teoría que no lo satisface puede hacer una contribución importante a la ciencia. Pero en otro sentido sostiene Popper, que es también indispensable.

En primer lugar Popper afirma, que el ulterior progreso de la ciencia sería imposible si no se lograra con razonable frecuencia el tercer requisito. esto es para que continúe el progreso de la ciencia y no decline su racionalidad, no solo se necesitan refutaciones exitosas sino también éxitos positivos. Vale decir que se deben conseguir, con razonable frecuencia, elaborar teorías que impliquen nuevas predicciones en especial de nuevos efectos, nuevas consecuencias testables sugeridas por la nueva teoría y en las que nunca se había pensado antes (52). Sin embargo no sólo es

(51) Complemento.

hechos, a través de los experimentos coincidentes de Bothe y Geiger. Esto muestra que ni siquiera el físico más grande puede anticipar los secretos de la naturaleza; sus inspiraciones solo pueden ser presunciones y no es ninguna falla suya o de su teoría si ésta es refutada. Hasta la teoría de Newton ha sido refutada en definitiva; en verdad, esperamos, de este modo, tener éxito con la refutación y el mejoramiento de toda nueva teoría y si al fin de cuentas es refutada, ¿Porque no al principio? se podría decir que es simplemente un accidente histórico el hecho de que una teoría sea refutada a los seis meses y no a los seis años o a los seiscientos años. Op. Cit. Idem.

(52) Como ejemplos de estas nuevas predicciones Popper señala la predicción de que los planetas, en determinadas

necesario elaborar predicciones de este tipo. Sino que tambien deben ser corroboradas con razonable frecuencia por los datos experimentales para que continúe el progreso científico.

Indica Popper (53) que a su sugerencia anterior de que la ciencia se estancaría y perdería su carácter empírico si no se lograban obtener refutaciones. Se puede ver ahora que por razones muy similares, la ciencia se estancaría si no se logran obtener verificaciones de nuevas predicciones: esto es si solo se lograran teorías que satisficieran los dos primeros requisitos pero no el tercero.

En el caso de satisfacer los dos primeros requisitos, pero no lograr satisfacer el tercero, entonces se tendría la sensación de estar elaborando una sucesión de teorías "ad hoc", a pesar del grado creciente de testabilidad, y que de modo alguno habría un acercamiento a la verdad. De esta manera es necesario el tercer requisito, al igual que el segundo para eliminar las teorías triviales y "ad hoc", pero también se le necesita por razones que parecen aún más serias.

Si el objetivo del científico es descubrir la verdad acerca de los problemas que aborda y si se deben considerar las teorías como intentos serios de descubrir la verdad, si no son verdaderas, pueden ser pasos importantes hacia la verdad, instrumentos para ulteriores descubrimientos. Sin embargo, no se debe tender a elaborar teorías que sean meros instrumentos para la exploración de hechos, sino que se deben tratar de encontrar genuinas teorías explicativas: Se deben hacer genuinas conjeturas acerca de la estructura del mundo. En resumen, el científico no debe de estar conforme con

(52) Complemento.

circunstancias se desvían de las leyes de Kepler; o que la luz, a pesar de su masa igual a cero en reposo, estaría sujeta a la gravitación universal (esto es, el efecto de eclipse previsto por Einstein), Op. Cit. Idem.

(53) Op. Cit. Idem, Punto XX

solo satisfacer los dos primeros requisitos.

Esta claro que el cumplimiento del tercer requisito, no esta en manos del científico. Tambien se necesita suerte y un mundo cuya estructura matemática no sea tan intrincada que haga imposible el progreso. Pues se dejara de progresar, en el sentido del tercer requisito, la parte racional del metodo de la ciencia continuaria funcionando durante algún tiempo. Pero especialmente Popper cree, que ambos tipos de exito son esenciales. Exito en la refutación de las teorías y éxitos en algunas de las teorías para resistir al menos algunos de los mas decididos intentos por refutarlas.

Aclara Popper (54) que se podria objetar lo anterior en el sentido que solamente constituye un buen consejo psicologico, acerca de la actitud que debe adoptar el científico -cuestion que, despues de todo, es un problema privado- y que una teoría del método científico digna de tal nombre debería ser capaz de elaborar argumentos logicos o metodológicos en apoyo del tercer requisito. Aceptando el reto Popper aduce las razones siguientes:

La primera razon por la cual es tan importante el tercer requisito es la siguiente: Sabemos que si tuvieramos una teoría independientemente testable que fuera, ademas, verdadera, nos suministraria predicciones exitosas (y solamente exitosas). Las predicciones exitosas -aunque no sean, por supuesto condiciones suficientes para establecer la verdad de una teoría- son al menos condiciones necesarias para establecer la verdad de una teoría testable independientemente. En este sentido -y sólo en este sentido- puede decirse que nuestro tercer requisito es "necesario", si aceptamos seriamente la verdad como idea reguladora .

La segunda razón aducida por Popper consiste en lo siguiente: Si nuestro objetivo es reforzar la verosimilitud de

(54) Op. Cit. Idem, Punto XXI.

nuestras teorías o acercarnos más a la verdad, entonces debemos estar ansiosos no solamente por reducir el contenido de falsedad de nuestras teorías, sino también por reforzar su contenido de verdad. Popper admite que es posible hacer esto en ciertos casos simplemente construyendo la teoría de tal modo que queden explicadas las refutaciones de la nueva teoría ("salvando fenómenos" en este caso las refutaciones). Sin embargo hay otros casos de progreso científico que muestran que esta manera de aumentar el contenido de verdad no es la única posible.

Popper hace alusión a los casos en los que no hubo refutación. Ni la teoría de Galileo ni la teoría de Kepler fueron refutadas antes de Newton. Lo que Newton trató de hacer fue explicarlas a partir de suposiciones más generales y de este modo unificar dos campos de investigación hasta ese momento inconexos. Lo mismo puede decirse de muchas otras teorías. El sistema de Tolomeo no fue refutado cuando Copérnico creó el propio sistema. Y aunque antes de Einstein se había realizado el desconcertante experimento de Michelson y Morley, este había sido explicado exitosamente por Lorentz y Fitzgerald.

En estos casos como en los anteriores los experimentos decisivos adquieren una importancia decisiva. No se tiene ninguna razón para considerar la nueva teoría mejor que la vieja -para creer que se acerca más a la verdad- hasta no haber derivado de la nueva teoría nuevas predicciones imposibles de derivar de la vieja teoría (las fases de Venus, las perturbaciones, la ecuación de la masa y la energía) y hasta no haber hallado que estas nuevas predicciones se cumplen. Pues sólo este éxito puede mostrar, que la nueva teoría tiene consecuencias verdaderas (esto es, contenido de verdad) allí donde las viejas teorías tenían consecuencias falsas (esto es un contenido de falsedad).

La tercera razón, es acerca de la importancia de

las pruebas cruciales, y puede hacerse sin apelar al objetivo de incrementar la verosimilitud de una teoría, sino usando un viejo argumento de Popper: el de la necesidad de dar independencia a las pruebas de nuestras explicaciones. Necesidad que es un resultado del desarrollo del conocimiento, de la incorporación al conocimiento básico de lo que fue un conocimiento nuevo y problemático, con la consiguiente pérdida de poder explicativo de las teorías.

Popper (55) plantea que el tercer requisito puede ser dividido en dos partes: primero se requiere de una buena teoría que tenga éxito en algunas de sus nuevas predicciones; segundo se requiere que no sea refutada demasiado pronto, esto es antes de tener éxitos notables. Requisitos que pueden parecer un tanto extraños.

La explicación de Popper, de esta dificultad un poco desconcertante es muy simple: las nuevas predicciones exitosas que se exigen a la nueva teoría son idénticas a las pruebas cruciales que deben aprobar con el fin de adquirir suficiente interés para ser consideradas un avance con respecto a su predecesora, y digna de ulterior examen experimental, que pueda conducir eventualmente a su refutación.

Pero la dificultad no puede ser resuelta con una metodología inductivista. En este sentido (refiriéndose a Keynes) señala que no es sorprendente que su objeción de que el valor de las predicciones (en el sentido de hechos derivados de la teoría pero no conocidos anteriormente) es imaginario; Objeción que para Popper pasa por alto el hecho sumamente importante de que es a través de nuestras teorías como se aprende a observar, esto es, a plantear interrogantes que conduzcan a observaciones y a interpretaciones de las mismas. Es así como aumenta nuestro conocimiento observacional y las interrogantes planteadas, son por lo general, (55) Op. Cit. Idem, Punto XXII.

interrogantes cruciales que pueden conducir a respuestas que permiten decidir entre teorías rivales. De esta manera, Popper, plantea su tesis de que el desarrollo de nuestro conocimiento, de nuestra manera de elegir entre las teorías, frente a determinados problemas, es lo que da carácter racional a la ciencia. Ahora bien, la idea de desarrollo del conocimiento, como la de situación de problemas son, al menos parcialmente históricas. Esto explica porque otra idea parcialmente histórica -la genuina predicción de datos (que puede referirse a hechos pasados) no conocidos al ser propuesta la teoría- desempeñar un papel importante en éste contexto, y porque puede adquirir importancia el elemento temporal, en apariencia no atinente a la cuestión (56).

Popper refiriéndose a los dos grupos de filósofos (verificacionistas y refutacionistas) resume de manera breve sus resultados con respecto a sus diferentes epistemologías.

Mientras que los verificacionistas e inductivistas tratan en vano de demostrar que es posible justificar o al menos, establecer como probables (y de esta manera estimular, con su fracaso, la retirada al irracionalismo) las creencias científicas; para Popper los refutacionistas o falibalistas, ni siquiera desean una teoría altamente probable. Al identificar la racionalidad con la actitud crítica (57), se

(56) Para Popper, los verificacionistas pueden pensar que la división precedente sobre lo que llama su tercer requisito, constituye un desarrollo totalmente innecesario de algo que nadie pone en duda. Sin embargo admite que puede haber aquí un matiz de verificacionismo; pero más bien le parece que se trata de un caso en el cual debemos aceptarlos si no queremos caer en alguna forma de instrumentalismo que considere la teorías como meros instrumentos de exploración. Cit. por Popper.

(57) Popper en su prefacio de la edición inglesa (1958) de su "Logic of Scientific Discovery", hace énfasis en el hecho de que considera como equivalentes la actitud racional y la actitud crítica. Haciendo alusión a que siempre que se

buscan teorías que, por falibles que sean, progresen más allá de sus predecesoras; lo cual significa que puedan ser testadas más severamente y resistan algunas de las nuevas pruebas y mientras que los verificacionistas trabajan en vano para descubrir argumentos categóricos, válidos en el apoyo de sus creencias, los refutabilistas por su parte, están convencidos de que la racionalidad de una teoría reside en el hecho de que se elige porque es mejor que sus predecesoras, puesto que se puede someter a pruebas más severas, porque hasta puede resistirlas si se es afortunado y porque, de este modo, puede aproximarnos más a la verdad.

(57) Complemento.

proponga una solución a un problema, se deberá realizar un esfuerzo en todo lo que se pudiese, para hechar abajo su solución en lugar de defenderla. Y que la crítica será fecunda únicamente si se enuncia el problema todo lo claro que se pueda y se presenta la solución en una forma suficientemente definida; es decir que pueda discutirse críticamente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

III LA INTERPRETACION DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA DE T. S. KUHN COMO UN RETO A LA METODOLOGIA PROPUESTA POR K.R. POPPER.

En el año de 1962, se publica la obra central de T.S. Kuhn "La estructura de las revoluciones científicas" (1) que constituye la columna vertebral de su enfoque histórico de la ciencia. Cabe señalar que ésta perspectiva histórica la realiza básicamente en el campo de la física y en menor medida en el de la química.

La obra de Kuhn intenta mostrar que la historia de la ciencia pone de manifiesto ciertos patrones típicos. Así hay periodos de la ciencia normal, en los cuales la suposiciones teóricas básicas no son cuestionadas, sino que solamente son aplicadas con el fin de proporcionar explicaciones y predicciones científicas (en los periodos de la ciencia normal) concentrando los científicos sus esfuerzos en lo que Kuhn llama la solución de "rompecabezas".

La concepción de la ciencia de Kuhn y en particular, su idea de ciencia normal va constituir un serio reto a la concepción Popperiana, según la cual la crítica y especialmente los intentos de falsación son básicos para el

- (1) J. Murgeza, aludiendo a la obra de T. S. Kuhn "la estructura de las revoluciones científicas", señala que pocas obras dentro del panorama de la teoría contemporánea de la ciencia han conquistado una vasta audiencia y promovido discusiones tan enconadas. La pequeña obra maestra de Kuhn viene a tocar (aunque no fuera a veces más que de pasada) los tres o cuatro puntos claves sobre los que se había tornado urgente abrir debate en la materia; y lo hacía, en algunos casos sin que el autor diese la sensación de ser consciente de ello, desde unas perspectivas que por su apertura de horizontes contrastaban de modo ventajoso con el estrecho parroquialismo de la epistemología positiva imperante. "la crítica y el desarrollo del conocimiento". Introducción.

éxito de la investigación científica. De esta manera Kuhn intenta mostrar que el ideal falsacionista de la ciencia es irreal. Argumentando que el estudio de la historia de la ciencia muestra que toda teoría está afectada por anomalías, más eso no preocupa a los científicos, al menos en el período de ciencia normal.

La imagen que tiene Kuhn de cómo progresa la ciencia puede ser resumida mediante el esquema abierto siguiente:

Preciencia-ciencia normal-crisis-revolución-nueva ciencia normal-nueva crisis.

La desorganizada y diversa actividad que precede a la formación de una ciencia se estructura y dirige finalmente cuando una comunidad científica se adhiere a un paradigma, constituido este por los supuestos teóricos generales, las leyes y las técnicas para su aplicación que adoptan los miembros de una comunidad científica. El trabajo dentro de un paradigma, ya sea la mecánica newtoniana, el electromagnetismo clásico, la óptica ondulatoria o cualquier otro, se practica lo que Kuhn denomina ciencia normal. La ciencia normal, como un patrón típico articulará y desarrollará el paradigma en su intento por explicar y acomodar el comportamiento de algunos aspectos importantes del mundo real tal y como se revela a través de los resultados experimentales. Al hacerlo experimentarán inevitablemente dificultades, y si estas dificultades escapan a su control se desarrollará un estado de crisis. La crisis se resuelve cuando surge un paradigma completamente nuevo que se gana la adhesión de un número de científicos cada vez mayor, hasta que finalmente se abandona el paradigma original, acosado por problemas. El cambio discontinuo constituye una revolución científica. El nuevo paradigma, lleno de promesas y no abrumado por dificultades en apariencia insuperables, guía entonces la nueva actividad científica normal hasta que choca con serios problemas y

aparece una nueva crisis seguida por una nueva revolución (2).

I LOS PARADIGMAS Y LA CIENCIA NORMAL

Para Kuhn (3), la ciencia "normal" significa investigación basada firmemente en una o más realiaziones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce durante algún tiempo como fundamento para su práctica científica posterior. Así, obras clásicas como la física de Aristoteles, el Almagesto de Tolomeo, los "Principia" y la Optica de Newton, la Electricidad de Franklin, la Química de Lavoisier y muchas obras, sirvieron para definir los problemas y métodos legítimos de un campo de la investigación para generaciones sucesivas de científicos.

Dos características esenciales compartieron todas estas obras clásicas: Su logro carecía suficientemente de precedentes como para poder haber atraído a un grupo de partidarios, alejándolos de los aspectos de competencia de la actividad científica. Simultaneamente eran lo bastante incompletas para dejar muchos problemas para ser resueltos por el limitado grupo de científicos.

A las realizaciones que comparten esas dos características Kuhn las llama "Paradigmas", señalando que este término se relaciona estrechamente con el de ciencia normal, y que al elegirlo desea sugerir que algunos ejemplos aceptados de la práctica científica real (ejemplos que influyen al mismo tiempo, ley, teoría, aplicación e instrumentación) proporcionan modelos de los que surgen tradiciones particularmente coherentes de investigación científica. Tradiciones que describen los historiadores bajo rubros tales como: Astronomía Tolomeica (o de Copernico),

(2) Esquema tomado de A. F. Chalmers.

(3) La Estructura de las revoluciones científicas; Cap. II.

dinámica aristotélica (o newtoniana), óptica corpuscular (u optica de las ondas) etc.

En cuanto al reconocimiento del papel desempeñado por los paradigmas en la Investigación científica, Kuhn (4), se refiere particularmente a su asombro ante el número y alcance de los desacuerdos patentes entre los científicos sociales sobre la naturaleza de los problemas y métodos científicos empleados, en el sentido de que hasta cierto punto la práctica de la astronomía, la física, la química o la biología, no evoca, normalmente, las controversias sobre fundamentos que, en la actualidad, parecen a menudo endémicas, p. ej., entre los sociólogos y los psicólogos. De esta manera agrega que al tratar de descubrir el origen de estas diferencias, llegó a reconocer el papel desempeñado en la investigación científica por lo que, desde entonces, llama "Paradigmas" (5). Y que considera como realizaciones científicas universalmente reconocidas que durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica.

Para Kuhn (6), la característica que distingue a la ciencia de la no ciencia, es la existencia de un paradigma

(4) Op. Cit. Prefacio.

(5) Cabe aclarar que Kuhn en su posdata de 1969 a su obra "La estructura de las Revoluciones científicas", señala que en gran parte de su ensayo se ha valido del termino "Paradigma" en dos sentidos distintos. Por una parte, significa toda la constelacion de creencias, valores, técnicas etc., que comparten los miembros de una comunidad dada y que en un sentido general del término sugiere la denominación de "matriz disciplinaria". Disciplinaria porque se refiere a la posecion comun de quienes practican una disciplina particular; matriz por que está compuesta por elementos ordenados de varias indoles. Por otra parte de nota una especie de la constelación aludida, las concretas soluciones de problemas que, empleados como modelos o ejemplos, pueden remplazar reglas explicitas como base de la solución de los restantes problemas de la ciencia normal, es decir, el paradigma considerado como ejemplo compartido.

capaz de apoyar una tradición de la ciencia normal. En este sentido la adquisición de un paradigma es un signo de madurez en el desarrollo de cualquier campo científico.

En cierto sentido la línea de demarcación de Popper (su criterio de falsabilidad o contrastabilidad) no es más que una cara de la moneda de la que la otra cara es la tradición de resolución de rompecabezas. Kuhn argumenta que es por esto por lo que la línea de demarcación de Popper y la suya, coinciden con tanta frecuencia. Sin embargo aclara, que esta coincidencia, no lo es más en su resultado, ya que el proceso por el que se aplican ambas líneas de demarcación es muy diferente, y este proceso delimita los distintos aspectos de la actividad acerca de la cual debe decidirse si es o no ciencia. Agrega que al considerar los casos difíciles, p. ej., el psicoanálisis o la historiografía Marxista, para los cuales dice Popper que elaboró inicialmente su criterio (7), el también es de la opinión de que puede llamárseles "Ciencias", pero que llega a esa conclusión por un camino mucho más directo que el de Popper.

De esta manera Kuhn argumenta que con o sin las contrastaciones, una tradición de resolución de "Rompecabezas" es capaz de preparar el camino para su propia eliminación. Y de ésta manera, confiar en la contrastación como si se tratase del sello que distingue a la ciencia, es omitir lo que los científicos hacen generalmente y, con ello, omitir el rasgo más característico de su actividad (8).

- (6) Op. Cit. Capítulo II, así como su artículo "La lógica del descubrimiento o psicología de la Investigación, apartado I, que aparece publicado en "La crítica y el Desarrollo del Conocimiento" y "La Tensión Esencial".
- (7) Véase al respecto la cita 27 del Cap. II, sección 2, de este Trabajo.
- (8) Para Kuhn, el que Popper caracterizará toda la actividad científica en términos que sólo se aplican en sus partes revolucionarias (que se presentan de cuando en cuando) no permiten entender cabalmente el proceso de desarrollo de

Los paradigmas para Kuhn (9), obtienen su estatus como tales, debido a que tienen más éxito que sus competidores para resolver unos cuantos problemas que el grupo de profesionales ha llegado a reconocer como agudos. Sin embargo el tener éxito no quiere decir que tenga un éxito completo en la resolución de un problema determinado o que de resultados suficientemente satisfactorios con un número considerable de problemas. El éxito de un paradigma -ya sean los cálculos hechos por Tolomeo de la posición planetaria 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. Precisamente la ciencia normal consiste en la realización de esa promesa, una realización lograda mediante la acumulación del conocimiento de aquellos hechos que el paradigma muestra como particularmente reveladores, aumentando la extensión del acoplamiento de estos hechos y las predicciones del paradigma, por medio de las articulaciones del paradigma mismo.

Para Kuhn las restricciones, nacidas de la confianza en un paradigma resultan esenciales para el desarrollo de una ciencia. Así, al enfocar la atención sobre un cuadro pequeño de problemas relativamente esotéricos, al paradigma obliga a los científicos a investigar alguna parte de la naturaleza de una manera tan detallada y profunda que sería inimaginable en otras condiciones. Mientras dure el periodo en el que el paradigma se aplica con éxito, la investigación científica normal va dirigida a la articulación de aquellos fenómenos y teorías que ya no proporciona el paradigma

Kuhn, clasifica e ilustra los problemas en los que

(8) Complemento.

la ciencia en su conjunto. (lógica del descubrimiento o psicología de la investigación).

(9) La estructura de la revoluciones científicas. Cap. III.

consiste principalmente la ciencia normal, considerando básicamente tres clases de problemas: la determinación del hecho significativo, el acoplamiento de los hechos con la teoría y la articulación de la teoría, que en su criterio agota la literatura de la ciencia normal, tanto empírica como teórica (10). Sin embargo hay también por supuesto problemas extraordinarios y su resolución puede ser lo que hace que la empresa científica como un todo resulte tan particularmente valiosa. Generalmente estos problemas sólo surgen en ocasiones especiales, ocasionados por el progreso de la investigación normal.

Para Kuhn es inevitable que una mayoría abrumadora de los problemas de que se ocupan los mejores científicos, caigan habitualmente dentro de las tres categorías anteriormente mencionadas, ya que el trabajo bajo el paradigma no puede ser llevado a cabo en ninguna otra forma y la deserción del paradigma significa dejar de practicar la ciencia definida por el, desiciones que constituyen los puntos de apoyo sobre los que giran las revoluciones científicas.

Uno de los tantos aspectos polémicos en la controversia de Popper y Kuhn lo constituye la consideración de este último de la ciencia normal como resolución de enigmas. Los enigmas para Kuhn (11), son en el sentido absolutamente ordinario en que son empleados en su ensayo, aquella categoría especial de problemas que pueden servir para poner a prueba el ingenio o la habilidad para resolverlos. En este sentido no es un criterio de calidad de enigma el que su

(10) En el capítulo tercero, Kuhn presenta muchos ejemplos en los que la interpretación desempeña un papel especial, ejemplos que son típicos en la mayoría abrumadora de las investigaciones. En cada uno de ellos, en virtud del paradigma aceptado, el científico sabía lo que era un dato, que instrumentos podían utilizarse para ubicarlo y que conceptos eran importantes para su interpretación.

(11) Op. Cit. Cap. IV.

resultado sea intrínsecamente interesante o importante. Por el contrario, los problemas verdaderamente apremiantes como, un remedio para el cancer o el logro de una paz duradera, con frecuencia no son ningún enigma en gran parte debido a que pueden no tener solución alguna.

Para Kuhn, una de las cosas que adquiere una comunidad científica con un paradigma, es un criterio para seleccionar problemas que, mientras se de por sentado el paradigma puede suponerse que tienen soluciones. Hasta un punto muy elevado, no son los únicos problemas que la comunidad admitirá como científicos o que animará a sus miembros a tratar de resolver. Un aspecto más complejo y revelador entre los paradigmas y la ciencia normal, lo constituye el hecho de que para que pueda clasificarse como un enigma, un problema debe caracterizarse por tener mas de una solución asegurada, aludiendo a las reglas que rigen la solución de los rompecabezas de piezas (12), se pueden descubrir fácilmente restricciones similares de las soluciones admisibles de crucigramas, acertijos, problemas de ajedrez, etc. a lo que agrega que, si podemos aceptar un uso muy extendido del término "regla" -un sentido que equivale ocasionalmente a "Punto de vista establecido" o "preconcepción"-, entonces los problemas accesibles dentro de una tradición dada de investigación presentarán algo muy similar a este conjunto de características de los enigmas (13).

Para Kuhn, es el estudio de las tradiciones científicas normales el que permite descubrir muchas otras reglas complementarias, que proporcionan mucha información sobre los compromisos que deducen los científicos de los

(12) P. ej. Para lograr que se utilicen todas las piezas, sus lados planos deben estar hacia abajo y deben unirse, sin forzarlos de tal manera que no queden huecos entre ellos.

(13) Para Kuhn otros tipos similares de restricciones ligan las soluciones admisibles a los problemas teóricos. Así, señala como ejemplo el problema de los científicos durante

paradigmas. Sin embargo, las reglas de éste tipo no son las únicas ni siquiera las más interesantes que puedan encontrarse mediante el estudio histórico. Así se pueden encontrar, aunque no todavía como características invariables de la ciencia los compromisos de nivel más elevado y casi metafísico que muestran tan regularmente los estudios históricos (14).

Para Kuhn la existencia de ésta sólida red de compromisos -conceptuales, teóricos, instrumentales y metodológicos- es una de las fuentes principales de la metáfora que relaciona a la ciencia normal con la resolución de enigmas, debido a que proporciona reglas que dicen, a quien práctica una especialidad madura, como son el mundo y su ciencia. De ésta manera el científico puede concentrarse con seguridad en los problemas esotéricos que le definen esas reglas y los conocimientos existentes. Sin embargo para Kuhn,

(13) Complemento cita 13.

todo el siglo XVIII que trataron de derivar el movimiento observado de la luna, de las leyes de Newton sobre el movimiento y la gravitación, fracasaron repetidamente. Como resultado algunos de ellos sugirieron remplazar la ley del universo de los cuadrados por una ley que se desviara de ella a pequeñas distancias. Sin embargo, el hacerlo así hubiera sido tanto como cambiar el paradigma, definir un nuevo paradigma y no resolver el antiguo. En estas condiciones, los científicos preservaron las reglas hasta que, en 1750, uno de ellos descubrió como podían aplicarse con buenos resultados. Sólo un cambio de las reglas del juego podían haber proporcionado una alternativa.

(14) Señala Kuhn que desde aproximadamente 1630, p. ej. y sobre todo después de la aparición de los escritos científicos de Descartes que tuvieron una influencia inmensa, la mayoría de los científicos físicos suponían que el universo estaba compuesto de partículas microscópicas y que todos los fenómenos naturales podían explicarse en términos de forma, tamaño, movimiento e interacción corpusculares. Este conjunto de compromiso resultó ser tanto metafísico como metodológico. Y lo que es todavía más importante, la concepción corpuscular del universo indicó a los científicos cuantos de sus problemas de investigación tenían razón de ser.

no obstante que la ciencia normal es una actividad altamente determinada, no necesita estar determinada enteramente por reglas. En este sentido señala que esta es la razón por la cual al comienzo de su ensayo presenta los paradigmas compartidos, más que reglas, suposiciones y puntos de vista compartidos como fuente de coherencia para las tradiciones de la investigación normal.

Para Kuhn (15), en un paradigma hay por tanto más de lo que puede exponer explícitamente en forma de reglas y directrices explícitas. De esta manera alude al análisis efectuado por Wittgenstein de la noción de "juego" para ilustrar en parte lo que quiere decir. Así señala que Wittgenstein sostenía que no es posible detallar las condiciones necesarias y suficientes para que una actividad sea un juego. Cuando se intenta, se encuentra invariablemente una actividad que la definición incluye pero que no se desearía considerar como un juego ó una actividad que la definición excluye pero que no se desearía considerar como juego.

Para Kuhn algo muy similar puede ser válido para los problemas y técnicas de la investigación que surgen dentro de una única tradición de la ciencia normal. Lo que tienen en común no es que satisfagan algún conjunto explícito, o incluso totalmente descubrible de reglas y suposiciones que da a la tradición su carácter y su vigencia para el pensamiento científico. En lugar de ello pueden relacionarse por semejanza o emulación, con alguna parte del cuerpo científico, que la comunidad en cuestión reconozca ya como una de sus realizaciones ya establecidas. Los científicos trabajan a partir de modelos adquiridos por medio de la educación y de la exposición subsiguiente a la literatura, con frecuencia sin conocer del todo ó necesitar conocer que características les han dado a esos modelos su estatus de paradigmas de la

(15) Op. Cit. Cap. V.

comunidad. Por ello no necesitan un conjunto completo de reglas. De esta manera los paradigmas pueden ser anteriores, más inflexibles y completos, que cualquier conjunto de reglas para la investigación que pudiera abstraerse inequívocamente de ellos.

Para apoyar su punto de vista teórico de que los paradigmas podrían determinar la ciencia normal, sin la intervención de reglas descubribles. Kuhn, esboza algunas de las razones para creer que los paradigmas funcionan realmente en esa forma. La primera consiste en la gran dificultad para descubrir las reglas que han guiado a las tradiciones particulares de la ciencia normal (16). La segunda tiene sus raíces en la naturaleza de la educación científica (17). Como debe ser obvio ya, los científicos nunca aprenden conceptos, leyes y teorías en abstracto y por sí mismos. En cambio, estas herramientas intelectuales las encuentra desde un principio en una unidad histórica y pedagógicamente anterior que las presentan con sus aplicaciones y a través de ellas.

Así para Kuhn, el proceso de aprendizaje de una teoría depende del estudio de sus aplicaciones incluyendo la práctica en la resolución de problemas, tanto con un lápiz y un papel como con instrumentos en el laboratorio. Este proceso de aprendizaje por medio del estudio y la práctica continúa durante todo el proceso de iniciación profesional. Proceso que va desde su primer año de estudios hasta la tesis de doctorado y aún más allá. El científico seguirá de cerca al modelo de las realizaciones previas, como le continuarán siendo los problemas que normalmente le ocupen durante su carrera científica independientemente.

(16) Esta dificultad es casi la misma que la que encuentra el filósofo cuando trata de explicar que es lo que tienen en común todos los juegos.

(17) Hace notar Kuhn, que la primera regla, es realmente un corolario de ésta.

Estas consecuencias de la educación científica -agrega Kuhn-, tienen una reciproca que proporciona una tercera razón para suponer que, los paradigmas guían la investigación tanto como modelos directos, como por medio de reglas abstraídas. La ciencia normal puede seguir adelante sin reglas sólo en tanto la comunidad científica pertinente acepte sin discusión las soluciones de los problemas particulares que ya se hayan llevado a cabo, por consiguiente las reglas deben hacerse importantes y desaparecer la despreocupación característica hacia ellas, siempre que se sienta que los paradigmas ó los modelos son inseguros. Esto es precisamente lo que sucede al periodo anterior al paradigma, marcado regularmente por debates frecuentes y profundos sobre métodos, problemas y normas de soluciones aceptables, aún cuando esas discusiones sirvan más para formar escuelas, que para producir acuerdos. Debates que p. ej., desempeñaron un papel muy importante en el desarrollo de la química del siglo XVIII. Estos debates, aunque casi no existen durante los periodos de ciencia normal, se presentan regularmente poco antes de que se produzcan las revoluciones científicas y en el curso de éstas. Los periodos en que los paradigmas primero se ven atacados y más tarde sujetos a cambio; p.ej., la transición de la mecánica de Newton a la mecánica cuántica provocó muchos debates tanto sobre la naturaleza como sobre las normas de la física, algunos de los cuales continúan todavía en la actualidad. Cuando los científicos están en desacuerdo respecto a si los problemas fundamentales de su campo han sido o no resueltos, la búsqueda de reglas adquiere una función que ordinariamente no tiene. Sin embargo mientras continúen siendo seguros los paradigmas, pueden funcionar sin acuerdo sobre las racionalizaciones o sin ninguna tentativa en absoluto de racionalizaciones.

Una cuarta razón puede encontrarse en la diferencia entre las reglas explícitas (cuando existen), y los

paradigmas. Las primeras son generalmente comunes a un grupo científico muy amplio. Sin embargo no puede decirse lo mismo de los paradigmas. P. ej., quienes practican en campos muy separados e incluso los científicos que se encuentran en el mismo campo ó en otros campos estrechamente relacionados y que comparten estudios y logros similares, pueden en el curso de sus especializaciones profesional adquirir paradigmas muy diferentes (18). De esta manera aunque la mecánica cuántica (o la dinámica de Newton o la teoría electromagnética), es un paradigma para muchos grupos científicos, no es el mismo paradigma para todos ellos; puede, por consiguiente, determinar simultáneamente varias tradiciones de ciencia normal que, sin ser coextensivas coinciden. Una revolución producida en el interior de una de esas tradiciones no tendrá que extenderse necesariamente a todas las demás.

(18) Kuhn examina el ejemplo de la comunidad amplia y diversa constituida por todos los científicos físicos. Señalando que a cada uno de los miembros de éste grupo se le señalan en la actualidad p.ej., las leyes de la mecánica cuántica, y que la mayoría de ellos emplean esas leyes en algún momento de sus investigaciones o su enseñanza. Pero no todos ellos aprenden las mismas aplicaciones de esas leyes y, por consiguiente, no son afectados de la misma forma por los cambios de la mecánica cuántica, en la práctica, en el curso de la especialización profesional, sólo unos cuantos científicos físicos se encuentran con los principios básicos de la mecánica cuántica. Otros estudian detalladamente las aplicaciones del paradigma de esos principios, a la química, otros más a la física de los sólidos, etc. Lo que la mecánica cuántica significan para cada uno de ellos depende de los cursos que haya seguido, de los libros de texto que hayan asimilado y de las publicaciones y revistas científicas que consulte. De ello se desprende, aún cuando un cambio de las leyes de la mecánica cuántica sería revolucionario para todos esos grupos, un cambio que solo se refleje en alguna de las aplicaciones del paradigma de la mecánica cuántica, solo debe resultar revolucionario para los miembros de una subespecialidad profesional determinada. Para el resto de la profesión y para quienes practican otras ciencias físicas, ese cambio no necesita ser revolucionario en absoluto.

2.- EL DESARROLLO CIENTIFICO

Para Kuhn (19), la ciencia normal no tiende hacia novedades fácticas o teóricas y, cuando tiene éxito, no descubre ninguna. Sin embargo, la investigación científica descubre repetidamente fenómenos nuevos e inesperados, y los científicos han inventado, de manera continua, teorías radicalmente nuevas. La historia sugiere incluso que la empresa científica ha desarrollado una técnica cuyo poder es único para producir empresas de este tipo. Para reconciliar esta característica de la ciencia. (En relación a la sección anterior), la investigación bajo un paradigma debe ser particularmente efectiva, como método para producir cambios de dicho paradigma, esto es lo que hacen las novedades fundamentalmente fácticas y teóricas (20).

El descubrimiento comienza con la percepción de la anomalía o sea, con el reconocimiento de que en cierto modo la naturaleza a violado las expectativas, inducidas por el paradigma, que rigen a la ciencia normal. A continuación, se produce una exploración mas o menos prolongada de la zona de la anomalía, sólo concluye cuando la teoría del paradigma ha sido ajustada de tal modo que lo anormal se haya convertido en lo esperado. La asimilación de un hecho de tipo nuevo exige un ajuste más que aditivo de la teoría y en tanto no se ha llevado a cabo ese ajuste -hasta que la ciencia aprenda a ver la naturaleza de una manera diferente- el nuevo hecho no es completamente científico.

El estudio de la historia de tres descubrimientos seleccionados -permite a Kuhn-, mostrar como estos no pueden ser considerados como sucesos aislados, sino como episodios (19) Op. Cit. Cap. VI.

(20) Para Kuhn esta distinción entre descubrimiento e invento o entre hecho y teoría resulta exclusivamente artificial. Siendo su artificialidad un indicio importante para varias de las tesis principales de su ensayo.

extensos y con una estructura que reaparece regularmente, y que conducen de la elucidación de la naturaleza de los descubrimientos a la comprensión de las circunstancias en las que surgen en la ciencia. Para ver cuan estrechamente entrelazadas se encuentran las novedades fácticas y las teorías en un descubrimiento científico, Kuhn lo ilustra con un ejemplo particularmente famoso: El descubrimiento del oxígeno. Al menos tres hombres diferentes tienen la pretensión legítima de atribuirselo C. W. Scheele, J. Priestley y Lavoisier, y varios otros químicos durante los primeros años de la década de 1770, deben haber tenido aire enriquecido en un recipiente de laboratorio, sin saberlo. En este caso particular, el descubrimiento del oxígeno se considera importante porque ha sido una parte íntimamente relacionada con el surgimiento de un nuevo paradigma para la química (21). Lo que anunció Lavoisier en sus escritos de 1777, no fué tanto el descubrimiento del oxígeno, como la teoría de la combustión del oxígeno. Teoría que constituye la piedra angular para una reformulación tan amplia de la química que habitualmente se le conoce como revolución química.

El segundo de los descubrimientos lo constituye el descubrimiento de los rayos x, que es un clásico descubrimiento por medio de un accidente. Un tipo de

(21) Para Kuhn, debe notarse que el descubrimiento del oxígeno no fue por sí mismo la causa del cambio en la teoría química. Mucho antes de que desempeñara un papel en el descubrimiento del nuevo gas, Lavoisier estaba convencido, tanto de que había algo que no encajaba en la teoría del flogisto, como de que los cuerpos en combustión absorbían alguna parte de la atmósfera. Esto lo había registrado ya en una nota sellada que depositó en la secretaria de la academia francesa, en 1772. Lo que logró el trabajo con el oxígeno fue dar forma y estructura adicionales al primer sentimiento de Lavoisier de que algo faltaba. El informe más serio sobre el origen del descontento de Lavoisier es el de Henry Guerlac, *Lavoisier The Crucial Year: The Background and Origin of His First Experiments On Combustion in 1772* (Ithaca, N. Y., 1961) Cit por Kuhn.

descubrimiento que tiene lugar con mayor frecuencia de lo que permiten comprender las normas impersonales de la información científica. Descubrimiento que muestra que en realidad los rayos x abrieron un nuevo campo, y en esta forma, contribuyeron al caudal potencial de la ciencia normal. Así mismo (y este es ahora el punto más importante) cambiaron campos que ya existían. Y en este proceso negaron a tipos de instrumentación previamente paradigmáticos el derecho a este título.

El tercero de los descubrimientos aludidos lo constituye la botella de Leyden, descubrimiento que pertenece a una clase que pudiera considerarse como una clase inducida por la teoría (22). Kuhn muestra que los experimentos que condujeron a su descubrimiento, muchos de ellos llevados a cabo por Franklin, fueron también los que hicieron necesaria la revisión drástica de la teoría del fluido eléctrico, y de este modo, proporcionaron el primer paradigma completo para la electricidad.

Hasta un punto mayor o menor (correspondiendo a la continuidad que va de resultados imprevistos al resultado previsto), las características comunes a los tres ejemplos, son también comunes a todos los descubrimientos de los que surgen nuevos tipos de fenómenos. Estas características incluyen la percepción previa de la anomalía, la aparición gradual y simultánea y el cambio consiguiente de las categorías y los procedimientos del paradigma acompañados a menudo por resistencias (23).

(22) Kuhn aclara que inicialmente este término puede parecer paradójico, puesto que gran parte de lo dicho hasta ahora sugiere que los descubrimientos predichos por la teoría son parte de la ciencia normal y no dan como resultado ningún tipo nuevo de hecho.

(23) Para Kuhn hay incluso pruebas que esas mismas características están incluidas en la naturaleza del proceso mismo de percepción. Aludiendo al experimento psicológico de identificación en exposiciones breves y

La percepción de la anomalía abre un período en el que se ajustan las categorías conceptuales, hasta que lo que era inicialmente anómalo se haya convertido en lo previsto. En ese momento se habrá completado el descubrimiento. Reconociendo este proceso se puede comenzar a comprender por que la ciencia normal, una actividad no dirigida hacia las novedades y que al principio tiende a suprimirlas, puede, no obstante ser tan efectiva para hacer que surjan.

Para Kuhn (24), los tres ejemplos de descubrimiento particularmente analizados mostraron, que fueron causas de cambio de paradigma o contribuyeron a el. Además, los cambios en que estuvieron implicados esos descubrimientos fueron tanto destructivos como constructivos. Con posterioridad a que el descubrimiento había sido asimilado, los científicos se encontraron en condiciones de explicar una gama más amplia de fenómenos naturales o de explicar con mayor precisión algunos de los previamente conocidos. Pero este avance se logró sólo descartando ciertas creencias y procedimientos previamente aceptados y, simultáneamente, remplazando esos componentes del paradigma previo por otros. Sin embargo los descubrimientos no son las únicas fuentes de esos cambios, tanto constructivos como destructivos.

Para Kuhn existen otros cambios generalmente mucho mayores, que son el resultado de la formulación de nuevas teorías siendo inevitable que se amplié nuestra comprensión de los descubrimientos. Sin embargo los tipos de descubrimiento

(23) Complemento.

controladas de una serie de cartas de baraja. En la ciencia, como en el experimento con cartas de la baraja, la novedad surge sólo dificultosamente, manifestada por la resistencia en el fondo que proporciona lo esperado. Inicialmente sólo lo previsto y lo habitual se experimenta. Sin embargo, un mayor conocimiento da como resultado la percepción de algo raro o relaciona el efecto con algo que se haya salido antes de lo usual.

(24) Op. Cit. Cap. VII.

analizados (en su cap. VI) no fueron responsables, al menos, por si solos, de los cambios de paradigma que se produjeron en revoluciones tales como la de Copérnico, la de Newton la química y la Einstein. Tampoco fueron responsables de los cambios de paradigma algo menores (debido a que fueron más exclusivamente profesionales) producidos por la teoría ondulatoria de la luz, la teoría dinámica del calor o la teoría electromagnética de Maxwell.

Kuhn selecciona tres ejemplos que son casi completamente típicos para mostrar los cambios producidos por la formulación de nuevas teorías. El primer caso examinado particularmente famoso de cambio de paradigma, es el surgimiento de la astronomía de Copérnico. Cuando su predecesor, el sistema de Tolomeo, fue desarrollado durante nuestra era, tuvo un éxito admirable en la predicción de los cambios de posición tanto de los planetas como las estrellas. Con respecto a los planetas, las predicciones de Tolomeo eran tan buenas como la de Copérnico. Pero para una teoría científica, el tener éxito admirable no es lo mismo que tener éxito completo. De esta manera a principios del siglo XVI un número cada vez mayor de los mejores astrónomos europeos reconocían que el paradigma astronómico fallaba en sus aplicaciones a sus propios problemas tradicionales. Este reconocimiento fue el requisito previo para que Copérnico rechazara el paradigma de Tolomeo y se diera a la búsqueda de otro nuevo. Aunado al descubrimiento de la actividad técnica normal de la resolución de enigmas, los factores externos (25), (entre otros la presión social en pro de la reforma del calendario) constituyeron ingredientes de la crisis astronómica a la que se enfrentó Copérnico. Donde el desbarajuste teórico y técnico fue el centro de la crisis.

(25) Kuhn reconoce de manera implícita la importancia e influencia de los factores externos como elementos condicionales del desarrollo de la ciencia. Sin embargo aclara que en lo particular se encuentran fuera de los límites de su ensayo. En este sentido es que una de las críticas hechas a los enfoques históricos predominantes

El segundo de los ejemplos analizados lo constituye la crisis que precedió a la aparición de la teoría de Lavoisier sobre la combustión del oxígeno. Kuhn muestra que la vaguedad creciente y la utilidad cada vez menor de la teoría del flogisto para la química neumática (26), no fueron las únicas causas de la crisis a la que se enfrentó Lavoisier. Estaba también muy interesado en explicar el aumento de peso que experimentaban la mayoría de los cuerpos cuando se quemaban o calientan. Los problemas de la química neumática, los aumentos del peso, coadyubaron a hacer que resultara cada vez más difícil, saber que era la teoría del flogisto. Este paradigma de la química del siglo XVIII estaba perdiendo gradualmente su status único. Cada vez más, la investigación que guiaba se iba pareciendo a la llevada a cabo por las escuelas en competencia del periodo anterior al paradigma (otro efecto típico de la crisis).

El tercero de los ejemplos lo constituye la crisis de la física a finales del siglo XIX, que preparó el camino para el surgimiento de la teoría de la relatividad. Los problemas técnicos con los cuales en última instancia iba a relacionarse una filosofía relativista del espacio y tiempo comenzaron a entrar a la ciencia normal con la aceptación de la teoría ondulatoria de la luz después de 1815 aproximadamente; aunque no produjeron ninguna crisis hasta los años de la década de 1890. Tenía que ver con la consideración

(25) Complemento.

sobre la ciencia, adquiere importancia. Esto es, que los enfoques históricos de la ciencia predominantes no conceden la debida importancia a la influencia de los factores económicos, políticos y sociales como factores que hayan condicionado el desarrollo de la ciencia en el transcurso de su historia.

(26) Señala Kuhn que cuando Lavoisier inicio sus experimentos con el aire. Durante los primeros años de la década de 1770, existían tantas versiones de la teoría del flogisto como químicos neumáticos. Y esta proliferación de las versiones de una teoría constituye un sintoma muy usual de la crisis.

de si la luz es un movimiento ondulatorio que se propaga en un eter mecánico gobernado por las leyes de Newton, entonces, tanto la observación del cielo como la experimentación terrestres se hacen potencialmente capaces de detectar el desplazamiento a través del éter.

Con la aceptación gradual de la teoría electromagnética de Maxwell durante las dos últimas décadas del siglo XIX, la situación comenzó a cambiar. Aunque Maxwell mismo era un seguidor de Newton, que creía que su teoría electromagnética era compatible con alguna articulación de la concepción mecánica de Newton. Sin embargo la teoría de Maxwell a pesar de su origen Newtoniano produjo en última instancia una crisis para el paradigma del que surgió. Además el punto en que la crisis se hizo más aguda, fue proporcionado por los problemas del movimiento con respecto al éter.

La serie de intentos tanto experimentales como teóricos para detectar el movimiento con respecto al éter y para introducir el arrastre del éter en la teoría de Maxwell, finalmente dieron como resultado precisamente esa profusión de teorías en competencia que fueron destacadas previamente en los dos ejemplos anteriores, como síntomas de la crisis. Fue en medio de este momento histórico, cuando surgió en 1905, la teoría especial de la relatividad.

Los ejemplos estudiados por Kuhn le permiten mostrar que en cada caso, solo surgió una nueva teoría después de un fracaso notable de la actividad normal de resolución de problemas. Además excepto en el caso de Copérnico, en que ciertos factores exteriores a la ciencia desempeñaron un papel muy importante, ese derrumbamiento y la proliferación de teorías, que es su síntoma, tuvieron lugar no más de una o dos décadas antes de la enunciación de la nueva teoría. Al parecer la nueva teoría es una respuesta directa a la crisis. Finalmente, estos ejemplos comparten otra característica que puede contribuir a hacer que el argumento en pro del

papel desempeñado por la crisis resulte impresionante: la solución de todos y cada uno de ellos había sido, al menos en parte, prevista durante un periodo en que no había crisis en la ciencia correspondiente; y en ausencia de crisis esas previsiones fueron desdeñadas (27).

Para Kuhn (28), la suposición de que las crisis son una condición previa y necesaria para el nacimiento de nuevas teorías. Y a la pregunta posterior de como responden los científicos a su existencia. Parte de su respuesta es tan evidente como importante, y puede descubrirse haciendo notar primeramente lo que los científicos nunca hacen, ni siquiera cuando se enfrentan a anomalías grandes y prolongadas (29). Aún cuando puedan comenzar a perder su fé y, en consecuencia a tomar en consideración otras alternativas, no se renuncia al paradigma que los ha conducido a la crisis (30).

Señala Kuhn que ningún proceso descubierto hasta ahora pro el estudio histórico del desarrollo científico se

(27) Indica Kuhn que la única previsión completa es a su vez la más famosa, esto es, la de Copérnico por Aristarco, en el siglo III a.c. Sin embargo cuando Aristarco hizo su sugerencia, el mucho más razonable sistema geocéntrico no tenía necesidades de las cuales pudiera concebirse que sólo un sistema heliocéntrico pudiera satisfacer. En este sentido uno de los factores que condujeron a los astrónomos hacia Copérnico (factor que no podía haber llevado a Aristarco) fue la crisis reconocida que, en primer lugar fue responsable de la inovación. La astronomía de Tolomeo no había logrado resolver sus problemas y había llegado el momento de que surgiera un competidor.

(28) Op. Cit. Cap. VIII

(29) Recuerdese la posición de Popper al respecto, en el sentido de que la critica y en especial los intentos de falsación son básicos para que la investigación científica tenga éxito.

(30) Esta claro para Kuhn, que los científicos no tratan las anomalías como ejemplos en contrario aunque, aunque en el vocabulario de la filosofía de la ciencia, eso es precisamente lo que son.

parece en nada al estereotipo metodológico de la demostración de falsedad, por medio de la comparación directa con la naturaleza (31). Sin embargo esta observación no significa que los científicos no rechacen las teorías científicas o que la experiencia y la experimentación no sean esenciales en el proceso en que lo hacen. Significa (lo que será a fin de cuentas un punto central) que el acto de juicio que conduce a los científicos a rechazar una teoría aceptada previamente, se basa siempre en más de una comparación de dicha teoría con el mundo. La decisión de rechazar un paradigma es siempre, simultáneamente, la decisión de aceptar otro y el juicio que conduce a esta decisión involucra la comparación de ambos paradigmas con la naturaleza y la comparación entre ellos.

Existe una segunda razón para poner en duda que los científicos rechacen paradigmas debido a que se enfrentan a anomalías o ejemplos en contrario. De esta manera si el argumento es correcto, las anomalías o ejemplos en contrario, pueden contribuir cuando mucho a crear una crisis ó, de manera más exacta a reforzar una que ya existe. No puede por si mismos demostrar que esa teoría filosófica es falsa y no lo hacen, puesto que sus partidarios harán lo que se ha visto que hacen los científicos cuando se enfrentan a anomalías. Inventarán numerosas articulaciones y modificaciones "Ad Hoc" de teorías para eliminar cualquier conflicto aparente (32).

Todos los problemas que la ciencia normal considera como enigmas (a excepción de aquellos que son exclusivamente

(31) Como puede observarse esto constituye una alusión directa a la metodología falsacionista propuesta por Popper.

(32) Esta delimitación de una de las tesis principales del ensayo de Kuhn, constituye una crítica directa al ideal falsacionista de la ciencia. En este sentido de que es irreal, puesto que para Kuhn, el estudio de la historia de la ciencia muestra que toda teoría está afectada por "anomalías" y no necesariamente es una de las preocupaciones principales de los científicos, al menos en el periodo de ciencia normal.

instrumentales), pueden, desde otra perspectiva, verse como ejemplos en contrario y por consiguiente como fuente de crisis (33). Además ni siquiera la existencia de una crisis transforma por sí misma a un enigma en un ejemplo en contrario, no existe tal línea de división precisa. En lugar de ello, provocando una proliferación de versiones del paradigma, la crisis debilita las reglas de resolución normal de enigmas, en modos que, eventualmente, permiten la aparición de un nuevo paradigma. De esta manera Kuhn cree que hay solo dos alternativas: o ninguna teoría científica enfrenta nunca un ejemplo en contrario, o todas las teorías se ven en todo tiempo enfrentadas con ejemplos en contrario (34).

Para que una anomalía provoque una crisis, debe ser algo más que una anomalía. Siempre que se presentan dificultades en alguna parte en el ajuste del paradigma con la naturaleza la mayoría de ellos se resuelven tarde o temprano, frecuentemente por medio de procesos que no podían preverse. Es raro que el científico que se detenga a examinar todas las anomalías, que descubra puede llevar a cabo algún trabajo importante. A lo que agrega Kuhn, que se debe por consiguiente preguntar que es lo que hace que una anomalía parezca merecer un examen de ajuste y para esta pregunta es probable que no exista una respuesta absolutamente general (35).

(33) Así p.ej., señala Kuhn que Copérnico consideró ejemplos en contrario lo que la mayor parte de los seguidores de Tolomeo habían considerado como enigmas en el ajuste entre observación y teoría. Lavoisier vio como ejemplos en contrario lo que Priestley había considerado como un enigma resuelto con éxito en la articulación de la teoría del flogisto. Y Einstein vió como ejemplos en contrario, lo que Lorentz, Fitzgerald y otros habían considerado como enigmas en la articulación de las teorías de Newton y Maxwell.

(34) Véase al respecto la cita 31 de este mismo apartado.

(35) Para Kuhn, a veces una anomalía podrá poner claramente en tela de juicio generalizaciones explícitas y fundamentales de un paradigma, como lo hace el problema del arrastre del éter para quienes aceptaban la teoría de Maxwell. O como

Cuando una anomalía llega a parecer algo más que otro enigma a la ciencia normal, se inicia la transición a la ciencia fuera de lo ordinario y a la crisis. Los primeros intentos de resolución del problema seguirán de cerca las reglas establecidas por el paradigma, pero al continuar adelante sin poder vencer la resistencia, las reglas de la ciencia normal se harán cada vez más innecesarias. Aun cuando existe todavía el paradigma, pocos de los que practican la ciencia en su campo estarán de acuerdo con él. Incluso las soluciones de algunos problemas aceptados con anterioridad se pondrán en duda.

Cuando se agudiza la situación anterior es a veces reconocida por los científicos involucrados (36). Estos conocimientos explícitos de un derrumbamiento son

(35) Complemento.

en la revolución copernicana, una anomalía sin aparente importancia fundamental, puede provocar crisis. Si las aplicaciones que inhibe tienen una importancia práctica particular, en ese caso para el calendario y la astrología. O, como en la química del siglo XVIII, el desarrollo de la ciencia normal puede transformar una anomalía que, anteriormente había sido sólo una molestia, en causa de crisis.

(36) Destaca Kuhn, que W. Pauli, en los meses anteriores al momento en el cual el documento de Heisenberg sobre la mecánica matricial señalara el camino hacia una nueva teoría cuántica, escribió a un amigo: "por el momento, la física se encuentra otra vez terriblemente confusa, de cualquier modo, es demasiado difícil para mí y desearía haber sido autor de cine o algo parecido y no haber oído hablar nunca de la física ". Testimonio que es particularmente revelador e impresionante, si se compara con las palabras del mismo Pauli, unos meses más tarde: el tipo de mecánica de Heisenberg me ha devuelto la "esperanza y la alegría de vivir. Indudablemente, no proporciona la solución al problema; pero creo que nuevamente es posible seguir adelante". Ralph Kronig, "The Turning Point", en *Theoretical Physics in the Twentieth Century! A Memorial Volume to Wolfgang Pauli*, ed. M. Fierz y V. F. Weisskopf (Nueva York, 1960), pp. 22-26. Gran parte de este artículo describe la crisis de la mecánica cuántica en los años inmediatamente anteriores 1925, cit por Kuhn.

estremadamente raros; pero los efectos de la crisis no dependen enteramente de su reconocimiento conciente. A lo que cuestiona Kuhn ¿ Que podemos decir que son esos efectos ? solo dos de ellos parecen ser universales. Todas las crisis se inician con la confusión de un paradigma y el aflojamiento consiguiente para las reglas de la investigación normal. A este respecto, la investigación durante la crisis se parece mucho a la que tiene lugar en los periodos anteriores a los paradigmas, con excepción de que en el primer caso el lugar de la diferencia es, a la vez, más pequeño y mejor definido. Y todas las crisis concluyen con la aparición de un nuevo candidato a paradigma y con la lucha subsiguiente para su aceptación.

Para complementar las observaciones sobre la evolución y la anatomía del estado de crisis la transición de un paradigma en crisis a otro nuevo del que pueda surgir una nueva tradición de ciencia normal, está lejos de ser un proceso de acumulación del antiguo paradigma. Es más bien una reconstrucción del campo, a partir de nuevos fundamentos, reconstrucción que cambia algunas de las generalizaciones más elementales del campo, así como también muchos de los métodos y aplicaciones del paradigma. Durante el periodo de transición habra una gran coincidencia, aunque nunca completa entre los problemas que pueden resolverse con la ayuda de dos paradigmas, el antiguo y el nuevo; pero también habra una diferencia decisiva en los métodos de resolución, cuando la transición es completa, la profesión habra modificado su visión del campo, sus métodos y su metas.

Kuhn cree, que es sobre todo, en los periodos de crisis reconocida cuando los científicos se vuelven hacia el análisis filosófico como un instrumento para resolver los enigmas de su campo (37). Destacando que generalmente los científicos no han necesitado no deseado ser filósofos. En realidad la ciencia normal mantiene habitualmente apartada a

la filosofía creadora y es probable que tenga buenas razones para ello. En la medida que los trabajos de investigación normal pueden llevarse a cabo mediante el empleo del paradigma como modelo, no es preciso expresar de manera explícita las reglas y las suposiciones. Pero esto no quiere decir que la búsqueda de suposiciones (incluso de las no existentes) no pueda ser un modelo efectivo para debilitar el dominio de una tradición y para sugerir las bases para otra nueva (38).

Kuhn señala que en esta parte de su trabajo ha mostrado numerosos criterios de una quiebra de la actividad normal, criterios que no dependen en absoluto de si a esa quiebra sigue o no una revolución. Al enfrentarse a anomalías ó, a crisis los científicos adoptan una actitud diferente hacia los paradigmas existentes, y en consecuencia, la naturaleza de su investigación cambia. La proliferación de articulaciones en competencia, la disposición para ensayarlo todo, la expresión del descontento explícito. El recurso a la filosofía y el debate sobre los fundamentos, son síntomas de una transición de la investigación normal a la no ordinaria. De esta manera la noción de ciencia normal depende más de su existencia que de las revoluciones.

(37) Para Kuhn no es un accidente que el surgimiento de la física newtoniana en el siglo XVIII y el de la relatividad y la mecánica cuántica en el siglo XX hayan sido precedidos y acompañados, por un análisis filosófico fundamental de su tradición contemporánea de investigación.

(38) Para Kuhn, tampoco es un accidente que en los dos periodos señalados en la cita anterior. El experimento haya desempeñado un papel importante en el progreso de las investigaciones. A lo que agrega, que como ha mostrado en otras publicaciones, la experimentación mental analítica que está presente en los escritos de Galileo, Einstein, Bohr y otros. Esta perfectamente calculada a efectos de exponer el paradigma antiguo a los conocimientos existentes de modos tales que, se aisle la raíz de la crisis con una claridad inalcanzable en el laboratorio.

3.- NATURALEZA DE LAS REVOLUCIONES CIENTIFICAS.

Para Kuhn (39), la consideración de las revoluciones científicas como aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en que el antiguo paradigma es remplazado, completamente o en parte por otro nuevo e incompatible (esbozado en la sección anterior). Requiere de muchas más cosas que decir, y se puede presentar una parte de ello mediante las interrogativas siguientes: ¿ porqué debe llamarse revolución a un cambio de paradigma ? Frente a las diferencias tan grandes y esenciales entre el desarrollo político y el científico, ¿ qué paralelismo puede justificar la metáfora que encuentra revoluciones en ambos?

Como primer aspecto del paralelismo, se encuentra el hecho que tanto en el desarrollo político como en el científico, el sentimiento del mal funcionamiento que puede conducir a la crisis es un requisito para la revolución (40). El aspecto genético del paralelismo del desarrollo político y el científico, tienen un segundo aspecto, más profundo, del que depende la importancia del primero. Las revoluciones políticas tienden a cambiar las instituciones políticas en modos que esas mismas instituciones prohíben. Inicialmente, es la crisis sola la que atenúa el papel de las instituciones políticas, del mismo modo, como se han señalado ya, que se atenúa el papel desempeñado por los paradigmas. En números crecientes, los individuos se alejan cada vez más de la vida política y se comportan cada vez de manera más excentrica en su interior. Luego, al hacerse mucho más profunda la crisis, la sociedad se divide en campos o partidos enfrentados,

(39) Op. cit. cap. IX.

(40) Para Kuhn, aunque ellos claramente fuerza la metáfora, este paralelismo es no solo válido para los principales cambios de paradigma, como los atribuidos a Copernico o Lavoisier, sino también para los muchos más pequeños, asociados a la asimilación de un nuevo tipo de fenómeno, como lo son el oxígeno o los rayos X.

mientras unos tratan de defender al cuadro de las instituciones antiguas, los otros se refuerzan por establecer otras nuevas. Y una vez que ha tenido lugar esta polarización, las diferencias en las partes al no reconocer ninguna estructura suprainstitucional para derimir estas diferencias revolucionarias, incluyendo frecuentemente el empleo de la fuerza. Aunque las revoluciones tienen función vital en la evolución de las instituciones políticas, esa función depende que sean sucesos extrapolíticos o extrainstitucionales.

Kuhn pretende demostrar que el estudio histórico del paradigma revela características muy similares en la evolución de las ciencias. Como la elección entre instituciones políticas que compiten entre sí, la elección entre paradigmas en competencia resulta una elección entre modos incompatibles de vida de la comunidad. Debido a que tiene ese carácter, la elección no está y no puede estar determinada, sólo por los procedimientos de la evaluación característicos de la ciencia normal. Pues éstos dependen en particular de un paradigma particular. Cuando los paradigmas entran, como deben, en un debate sobre la elección de un paradigma, su función es necesariamente circular. Así, para arguir en la defensa de ese paradigma, cada grupo utiliza su propio paradigma. Por supuesto, la circularidad resultante no hace que los argumentos sean erróneos, ni siquiera inefectivos. Sin embargo, sea cual fuere su fuerza, el estatus del argumento circular es sólo el de la persuasión. No puede hacerse apremiante, lógica ni probablemente, para quienes reusan entrar en el círculo. Como en las revoluciones políticas sucede en la elección de un paradigma: no hay ninguna norma más elevada que la aceptación de la comunidad pertinente (41).

Para descubrir por qué la cuestión de la elección de paradigmas no puede, resolverse nunca de manera inequívoca sólo mediante la lógica y la experimentación, debe examinarse brevemente la naturaleza de las diferencias que separa a los

partidos de un paradigma tradicional de sus sucesores revolucionarios.

Para Kuhn, la concepción de la imagen ideal de ciencia como la evolución acumulativa de nuevos conocimientos que remplazarían a la ignorancia, en lugar de remplazar a otros conocimientos de tipo distinto e incompatible, a pesar de su enorme plausibilidad, existen cada vez más razones para preguntarse si es posible que sea una imagen real de la ciencia. Después del periodo anterior al paradigma, la asimilación de todas las nuevas teorías y de casi todos los tipos nuevos de fenómenos ha exigido, en realidad, la destrucción de un paradigma anterior y un conflicto consiguiente entre escuelas competitivas de pensamiento científico. La adquisición acumulativa de novedades no prevista resulta una excepción casi inexistente a la regla del desarrollo científico.

Una segunda mirada al terreno recorrido puede sugerir que la adquisición acumulativa de novedades no solo es una realidad rara, sino también en principio improbable. Argumento que se aplica a los descubrimientos y novedades científicas y de una manera más clara a la invención de nuevas teorías.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- (41) Una crítica a Kuhn hecha por N. Koertge, es precisamente sobre la cuestión de las razones para la elección de un paradigma particular. En este sentido señala que la respuesta de Kuhn es con frecuencia el consenso entre los científicos para la aceptación de un paradigma particular. Es así para N. Koertge, como Kuhn abandona el criterio de grado de confirmación o apoyo inductivo de los empiristas lógicos (Concebido como la justificación de una teoría solo al haberse demostrado que se verdadera o, al menos probable en alto grado)- que por lo menos era objetivo- y también el grado de corroboración comparativo de Popper, que funciona como un indicador falible de si una teoría particular es más verosímil que su rival, que es a sí mismo un criterio de consenso entre los científicos. "Hacia una nueva teoría de la investigación científica". Artículo que se encuentra en el libro: Progreso y racionalidad de la ciencia. Radnitzky y Andersson (eds.)

La interpretación acumulativa de conocimientos en la ciencia, no puede mantenerse si se acepta una interpretación contemporánea predominante de la naturaleza y la función de la teoría científica. Esta interpretación, asociada estrechamente con el positivismo lógico inicial y que no ha sido rechazada categóricamente por sus sucesores, restringiría el alcance y el significado de una teoría aceptada, de tal modo que no pueden entrar en conflicto con ninguna teoría posterior que hiciera predicciones sobre algunos de los mismos fenómenos naturales. El argumento mayor conocido y más fuerte a favor de esta concepción restringida de una teoría científica surge en discusiones sobre la relación entre la dinámica contemporánea de Einstein y las ecuaciones dinámicas, más antiguas, que provienen de los "Principia" de Newton (42).

Para Kuhn, en la argumentación de los positivistas lógicos hay una reveladora laguna lógica que vuelve a presentar la naturaleza del cambio revolucionario. Está claro que no se ha demostrado que las leyes del movimiento de Newton sean un caso limitado de la de Einstein, ya que al trasponer el límite, no sólo han cambiado las formas de las leyes; simultáneamente, se ha tenido que modificar los elementos estructurales fundamentales de que se compone el universo al cual se aplican.

Esta necesidad de cambiar el significado de conceptos establecidos y familiares, es crucial en el efecto revolucionario de la teoría de Einstein. aunque más sutil que los cambios del geocentrismo al heliocentrismo, del flogisto al oxígeno o de los corpusculos a las ondas, la transformación conceptual resultante no es menos decisivamente destructora de

(42) Desde el punto de vista de Kuhn esbozado en su ensayo, estas dos teorías son fundamentalmente incompatibles, en el sentido ilustrado por la relación de la astronomía de Copernico con la de Tolomeo: Sólo puede aceptarse la teoría de Einstein reconociendo que la de Newton estaba equivocada. Opinión que en la actualidad continúa siendo minoritaria.

una paradigma previamente establecido. incluso se puede llegar a considerar como un prototipo para las reorientaciones revolucionarias en las ciencias. Por tanto la transición de la mecánica de Newton a la de Einstein, ilustra con claridad particular la revolución científica como un desplazamiento de la red de conceptos a través de la que ven el mundo los científicos.

Para Kuhn se puede dar ahora por sentado que las diferencias entre paradigma sucesivos son necesarias e irreconciliables. Entre los tipos de diferencia más explícitas se pueden mencionar las siguientes: Los paradigmas sucesivos nos indican diferentes cosas sobre la población del Universo y sobre el compartamiento de esa población. O sea, presentan diferencias en poblaciones tales como la existencia de particular subatómicas, la materialidad de la luz y la conservación del calor o la energía. Pero los paradigmas se diferencian en algo más que la sustancia, ya que están dirigidos no sólo hacia la naturaleza, sino también hacia la ciencia que los produjo. Son la fuente de los métodos, problemas y normas de solución aceptados por cualquier comunidad científica madura en cualquier momento dado. Como resultado de ello, la recepción de un nuevo paradigma frecuentemente hace necesaria una redefinición de la ciencia correspondiente. De ésta manera la tradición normal que surge de una nueva revolución científica es no sólo incompatible, sino también a menudo realmente incomparable con la que existía con anterioridad (43).

Los cambios característicos en la concepción de la comunidad científica, sobre sus problemas y sus normas legítimas, tendrán menos importancia para las tesis sostenidas por Kuhn, si fuera posible suponer que siempre tuvieron lugar de un tipo metodológico más bajo a otro más elevado. En este caso así mismo sus efectos parecerían ser acumulativos. No es

(43) Para Radnitsky y Anderson, dentro del ámbito del estilo

extraño que algunos historiadores hayan argumentado que la historia de la ciencia registra un aumento continuo de la madurez y el refinamiento de la concepción del hombre sobre la naturaleza de la ciencia. Sin embargo, el argumento en pro del desarrollo acumulativo de los problemas y las normas de la ciencia es todavía más difícil de establecer que el de la acumulación de las teorías (44).

Como ha mostrado el examen del papel desarrollado por un paradigma como vehículo para la teoría científica.

(43) Complemento.

de pensamiento de la filosofía de los fundamentos se hizo popular una visión de la ciencia que veía el avance como un progreso acumulativo. Imagen que es hoy insostenible. De esta manera si bien es correcto que las "revoluciones científicas" -como por ejemplo; el paso de la física clásica a la relativista- no son compatibles con un concepto de progreso lineal y acumulativo. No están de acuerdo, con quienes de esas "revoluciones" han extraído (refiriéndose a Kuhn) una conclusión falsa: renunciar no sólo al concepto acumulativo sino también a la idea misma del progreso cognoscitivo. Siendo una conclusión de este tipo la "Tesis de inconmensurabilidad". Proceso y racionalidad en la ciencia. Introducción.

(44) En este sentido para Kuhn, el intento para explicar la gravedad aunque abandonado convenientemente por la mayoría de los científicos del siglo XVIII, no iba dirigido a un problema intrínsecamente ilegítimo; las objeciones, a las fuerzas inatas, no eran inherentemente no científicas ni metafísicas en un sentido peyorativo. No existen normas externas que permitan ese juicio. Lo que ocurrió no fue ni un trastorno, ni una elevación de las normas, sino simplemente un cambio exigido por la adopción de un nuevo paradigma. Además, desde entonces ese cambio fue invertido, y puede volver a serlo. En el siglo XX, Einstein logró explicar las atracciones gravitacionales y esta explicación, hizo que la ciencia regresara a un conjunto de cánones y problemas, a este respecto, que se aparecen más a los de los predecesores de Newton que a los de sus sucesores. Así mismo, es posible que esté teniendo, lugar también, una inversión similar en la teoría electromagnética. El espacio en la física contemporánea, no es el sustrato inerte y homogéneo empleado tanto en la teoría de Newton como en la de Maxwell; algunas de sus nuevas propiedades no son muy diferentes de las atribuidas anteriormente al éter; Siendo posible que se llegue a saber, algún día, que es un desplazamiento eléctrico.

Papel en que su función es la de decir a los científicos que entidades contienen y no contiene la naturaleza y como se comportan esas entidades. Esta información proporciona un mapa cuyos detalles son elucidados, por medio de las investigaciones científicas avanzadas. Y puesto que la naturaleza es demasiado compleja y variada como para poder estudiarla al azar, este mapa es tan esencial como la observación y la experimentación para el desarrollo continuo de la ciencia. A través de las teorías que engloban, los paradigmas resultan esenciales para las actividades de investigación. Sin embargo, son también esenciales para la ciencia en otros aspectos. En particular a partir de los ejemplos más recientes muestran que los paradigmas, no sólo proporcionan mapas a los científicos, sino también algunas de las indicaciones principales para el establecimiento de mapas. Al aprender un paradigma, el científico adquiere al mismo tiempo la teoría, métodos y normas, casi siempre en una mezcla inseparable. Por consiguiente, cuando cambian los paradigmas, hay normalmente transformaciones importantes de los criterios que determinan la legitimidad, tanto de los problemas como de las soluciones propuestas.

Para Kuhn (45), hasta ahora sólo se ha arguido[®] que los paradigmas son partes constitutivas de la ciencia. A continuación desea mostrar un sentido en que los paradigmas son parte constitutiva de la naturaleza. Durante las revoluciones los científicos ven cosas nuevas y diferentes, al mirar con instrumentos desconocidos y en lugares en que ya se había buscado antes. En este sentido los cambios de paradigma hacen que los científicos vean al mundo de investigación que les es propio, de manera diferente. En la medida que su único acceso por ese mundo se lleva a través de lo que ven y hacen, podemos desear decir que, después de una revolución, los científicos responden a un mundo diferente (46).

(45) Op. Cit. Cap X.

En tiempos de revolución cuando la tradición científica normalmente cambia la percepción que el científico tiene su medio ambiente debe ser reeducada, en algunas situaciones en las que se ha familiarizado y debe aprender a ver una forma (Gestalt) nueva. Después de que lo haga, el mundo de sus investigaciones parecerá, en algunos aspectos, incomparable con el que habitaba antes. Siendo esta otra de las razones por las que las escuelas guiadas por un paradigma diferente se encuentran siempre, ligeramente, en pugna involuntaria.

Para Kuhn, debe entenderse que el uso extendido de la "Percepción" y de "ver" requieren pronto de una defensa explícita, lo cual requiere primeramente de ilustrar su aplicación en la práctica. Con ejemplos obtenidos de la historia de la electricidad, de la historia de la química y sobre una de las partes mejor conocidas del trabajo de Galileo. Así, se plantea, las interrogantes siguientes: ¿Necesitamos realmente describir lo que separa a Galileo de Aristóteles a Lavoisier de Priestley, como una transformación de la visión? ¿Vieron realmente cosas diferentes al mirar los mismos tipos de objetos? ¿Hay algún sentido legítimo en el que se pueda decir que realizaban sus investigaciones en mundos diferentes? . Por tanto no es posible continuar aplazando estas preguntas, ya que existe otro modo evidente y mucho más habitual de describir los ejemplos anteriores. Es preciso aclarar para Kuhn, que al respecto, muchos lectores desearán decir, seguramente, que lo que cambia con un paradigma es sólo la interpretación que hacen los científicos de las observaciones, que son fijadas una vez por todas, por la naturaleza del medio ambiente y del aparato perceptual. Según esta opinión Lavoisier y Priestley vieron ambos el

(46) Para Kuhn, a las demostraciones desconocidas de un cambio en la forma (Gestalt) visual resuelven muy sugestivas como prototipos elementales para estas transformaciones del mundo científico.

oxígeno, pero interpretaron sus observaciones de manera diferente; Aristóteles y Galileo vieron ambos el péndulo, pero difirieron en sus interpretaciones de lo que ambos habían visto. Para Kuhn, ante toda esta opinión muy habitual sobre lo que sucede cuando los científicos cambian de manera de pensar sobre cuestiones fundamentales, no puede ser ni completamente errónea ni una simple equivocación. Más bien es una parte esencial de un paradigma filosófico, iniciado por Descartes y desarrollado al mismo tiempo que la dinámica de Newton. (47).

Ciertamente no se ha creado todavía una alternativa viable para este paradigma epistemológico tradicional; Pero se comienza a insinuar lo que serán algunas de las características de ese paradigma. Kuhn se da cuenta perfectamente de la dificultad creada al decir que, cuando Aristóteles y Galileo miraron piedras oscilantes, el primero vio una caída forzada y el segundo un péndulo. Las mismas dificultades se presentan, en formas todavía más fundamentales en frases como: Aunque el mundo no cambie con un cambio de paradigma, el científico después trabaja en un mundo diferente. No obstante Kuhn, está convencido de que debemos aprender a interpretar el sentido de un enunciado que, por lo menos, se parezca a esos. Lo que sucede durante una revolución no puede reducirse simplemente a una reinterpretación de datos individuales y estables. De esta manera el proceso por medio del cual el individuo o la comunidad lleva a cabo la transición de la caída forzada al péndulo, o del aire

(47) Para Kuhn, este paradigma ha rendido buenos servicios tanto a la ciencia como a la filosofía. Su explotación como la dinámica misma, han dado como fruto una comprensión fundamental que quizá no hubiera podido lograrse en otra forma. Pero como indica también, el ejemplo de la dinámica de Newton, ni siquiera los éxitos preteritos más sorprendentes pueden garantizar que sea posible aplazar indefinidamente una crisis. Las investigaciones actuales en parte de la filosofía, la Psicología, la lingüística e incluso la historia del arte, se unen para sugerir que el paradigma filosófico tradicional se encuentra en cierto modo desviado.

desflogistizado al oxígeno no se parece a una interpretación. Así, el científico frente a la misma constelación de objetos que antes, y sabiendo que se encuentra ante ellos, no obstante, los encuentra totalmente transformados en muchos de sus detalles.

Para Kuhn, sin embargo ninguno de estos comentarios pretende indicar que los científicos no interpretan característicamente las observaciones y los datos. Por el contrario, Galileo interpretó las observaciones del péndulo y Aristóteles de las piedras en caída, Musschenbroek las observaciones de una botella llena de carga eléctrica y Franklin las de un condensador. Pero cada uno de esas interpretaciones presuponia un paradigma. Eran partes de la ciencia normal, una empresa que, que como ya se ha visto, tiene como fin el refinar, ampliar y articular un paradigma que ya existe. Dado un paradigma, la interpretación de datos es crucial para la empresa de explorarlo. Pero esta empresa de interpretación, sólo puede articular un paradigma, no corregirlo. Los paradigmas no pueden ser corregidos por la ciencia normal. En cambio como ya se ha visto, La ciencia normal conduce sólo, en el último análisis, al reconocimiento de anomalías y a crisis. Y éstas terminan, no mediante deliberación o interpretación, sino por un suceso relativamente repentino y no estructurado, como el cambio de forma (Gestalt). Entonces, los científicos hablan con frecuencia de las "vendajes que se les caen de los ojos" o de la "iluminación repentina" que "inunda" un paradigma previamente obscuro, permitiendo que sus componentes se vean de una manera nueva que permite por primera vez su resolución.

Para Kuhn si se recuerda nuevamente, que ni los científicos ni los profanos aprenden a ver el mundo gradualmente o concepto por concepto, excepto cuando todas las categorías conceptuales y de manipulación se encuentran preparadas de antemano, p.ej. los seguidores de Copérnico que

negaban al sol su título tradicional de "Planeta", no meramente estaban aprendiendo el significado del término "Planeta" o lo qué era el sol, sino que en lugar de ello, estaban cambiando el significado de "Planeta" para continuar haciendo distinciones útiles en un mundo en el que todos los cuerpos celestes, no sólo el sol, estaban vistos de manera diferente a como se veían antes. Lo mismo se puede comentar de los ejemplos anteriores. Ver oxígeno en vez de aire desflogizado, el condensador en lugar de la botella de Leyden o el péndulo en lugar de la caída forzada, era sólo una parte de un cambio constituido en la visión que tenían los científicos de muchos fenómenos relacionados, bien de la química, la Electricidad o la dinámica. Los paradigmas determinaban al mismo tiempo grandes campos de la experiencia.

4.- OTRAS CUESTIONES CENTRALES SOBRE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS.

La primera de estas cuestiones que trata Kuhn en su ensayo, se examina en el capítulo XI, al realizar un examen de la tradición del libro de texto, donde pondera porque han sido tan difíciles de comprender anteriormente las revoluciones científicas. Concluyendo que más que cualquier otro aspecto singular de la ciencia, esta forma pedagógica ha determinado la imagen de la naturaleza de la ciencia (Invisibilidad de las revoluciones científicas) y del papel desempeñado en su progreso por los inventos y los descubrimientos.

Kuhn (48), al describir la competencia revolucionaria entre los partidarios de la antigua tradición científica normal y los de la nueva. Examina el proceso que en cierto modo debe reemplazar en una teoría de la investigación científica, a los procedimientos de confirmación o de su negación que resultan familiares a causa de la imagen usual de la ciencia. De esta manera la competencia entre las fracciones

(48) Op. Cit. Cap. XII.

de la comunidad científica es el unico proceso histórico que da como resultado en la realidad, el rechazo de una teoria previamente aceptada a o la adopción de otra.

A las inquisiciones de los filósofos sobre las pruebas de la verificación o falsación de teorías científicas establecidas. Debe recordarse que en la medida en que el científico se dedica a la ciencia normal, es un solucionador de enigmas, no alguien que pone a prueba los paradigmas. Aunque durante la búsqueda de soluciones a un paradigma particular puede ensayar una serie de métodos alternativos para abordar el problema descartando los que no le dan los resultados deseados, al hacerlo no estará poniendo a prueba el paradigma, por consiguiente, la prueba de un paradigma sólo tiene lugar cuando el fracaso persiste para obtener la solución de un problema importante, haya producido una crisis. E incluso entonces, solamente se produce después de que el sentimiento de crisis haya producido un candidato alternativo al paradigma. En las ciencias, la consolidación de la prueba no consiste simplemente, como sucede con la resolución de enigmas, en la comparación de un paradigma único con la naturaleza. En lugar de ello, la prueba tiene lugar como parte de la comparación de paradigmas rivales, para obtener su aceptación por otra parte de la comunidad científica.

Esta formulación muestra paralelos inesperados y, probablemente importantes, con las dos teorías filosóficas contemporáneas más populares sobre la verificación. Pocos filósofos de la ciencia, buscan todavía criterios absolutos para la verificación de las teorías científicas. Al notar que en ninguna teoría pueden exponerse siempre todas las pruebas posibles y pertinentes, no preguntan si una teoría ha sido verificada, sino, más bien, sobre sus probabilidades, teniendo en cuenta las pruebas que ya existen.

En sus formas más habituales todas las teorías de verificación de probabilidades recurren a uno u otro de los

lenguajes de observación puros o neutros. De esta manera una teoría de la probabilidad exige que se compare la teoría científica dada con todas las demás que pueden imaginarse, para que se ajusten al mismo conjunto de datos observados. Otra exige la construcción imaginaria de todas las pruebas a que pueda someterse a la teoría científica dada. Si como ha señalado Kuhn, no puede haber ningún sistema de lenguajes o de conceptos que sea científica o empíricamente neutro, la construcción propuesta de pruebas o teorías alternativas deberá proceder de alguna tradición basada en un paradigma. Con esta limitación no tendría acceso a todas las experiencias o teorías posibles. Como resultado de ello, las teorías probabilistas disimulan la situación de verificación tanto como la iluminan. La verificación es como la selección natural: toma las más viables de las alternativas reales, en una situación histórica particular. El hecho de que si esta elección es la mejor que puede hacerse si se hubiera dispuesto todavía de otras alternativas o, si los datos hubieran sido de otro tipo, no se es una pregunta que pueda plantearse de manera útil. No hay instrumentos que puedan emplearse para encontrar las respuestas pertinentes.

Agrega Kuhn que un método muy distinto para abordar todo este conjunto de problemas ha sido desarrollado por K. R. Popper, quien niega la existencia de todo proceso de verificación y en su lugar hace incapie en la importancia de la falsación o sea, de la prueba que debido a su resultado negativo, hace necesario rechazar una teoría establecida. Claramente el papel atribuido así a la falsación se parece mucho al que le atribuye a las experiencias anómalas; o sea, las experiencias que, al provocar crisis preparan el camino hacia una nueva teoría. Sin embargo, las experiencias anómalas no pueden identificarse con la falsación. En realidad existen dudas serias que que existan estas últimas (49). Como repetidamente Kuhn ha subrayado con anterioridad, ninguna (49) Claramente para Kuhn, el ideal falsacionista sobre la

teoría resuelve nunca todos los problemas que en un momento dado se enfrenta, ni es frecuente que las soluciones ya alcanzadas sean perfectas. Al contrario, es justamente lo incompleto y lo imperfecto 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. Si todos y cada uno de los fracasos en el ajuste sirbieran de base para rechazar las teorías, deberían ser rechazadas en todo momento. Por otra parte, si un sólo fracaso contundente en el ajuste justifica el rechazo de la teoría, entonces los seguidores de Popper necesitarían cierto criterio de "improbabilidad" o "de grado de demostración de falsación". Y al desarrollar este criterio, es casi seguro que se enfrentarán al mismo tejido de dificultades que han obsesionado a los partidarios de las diversas teorías de verificación probabilista.

Señala Kuhn, que muchas de las dificultades precedentes pueden evitarse reconociendo que todas las opiniones prevaletentes como las opuestas, con respecto a la lógica básica de la investigación científica, han tratado de comprimir en uno sólo dos procesos muy separados. La experiencia anómala de Popper es importante para la ciencia, debido a que produce competidores para un paradigma existente. Pero la demostración de falsación aunque seguramente tiene lugar, no aparece con el surgimiento, o simplemente a causa del surgimiento de una anomalía o de un ejemplo que demuestre la falsación. En lugar de ello, es un proceso subsiguiente y separado que igualmente bien podría llamarse verificación, puesto que consiste en el triunfo de un nuevo paradigma sobre el anterior. Además, es en este proceso conjunto de verificación y demostración falsación en donde desempeña un

(49) Complemento.

ciencia presente en la metodología propuesta por Popper es irreal, dado que el estudio de la historia de la ciencia muestra que toda teoría está afectada por anomalías, más eso no preocupa a los científicos, por lo menos en el periodo de ciencia normal.

papel crucial la comparación probabilista de teorías. Además esta formulación en dos etapas tiene la virtud de una gran verosimilitud y puede capacitar también para explicar el papel del acuerdo (o del desacuerdo) entre el hecho y la teoría en el proceso de verificación.

La competencia entre paradigmas no es el tipo de batalla que puede resolverse por medio de prueba. Ya se han visto varias razones por la que los proponentes de paradigmas en competencia necesariamente fracasasen al entrar en contacto completo con los puntos de vista de los demás. Colectivamente, estas razones han sido descritas como la inconmensurabilidad de las tradiciones científicas normales anteriores y posteriores a las revoluciones. En primer lugar, los proponentes de paradigmas en competencia estarán a menudo en desacuerdo, respecto a la lista de problemas que cualquier candidato a paradigma deba resolver. Sus normas y definiciones de la ciencia serán diferentes (50). Sin embargo, está implicado algo más que la inconmensurabilidad de las normas.

(50) Como ilustración Kuhn refiriéndose a la dinámica de Newton se plantea a la interrogante siguiente: ¿ Debe una teoría del movimiento explicar las causas de atracción entre las partículas de materia o puede simplemente notar la existencia de esas fuerzas?. La dinámica de Newton fue ampliamente rechazada debido a que, a diferencia de las teorías de Aristóteles y Descartes, implicaba la respuesta a la última parte de la pregunta. Por consiguiente, cuando se aceptó la teoría de Newton, una pregunta fue eliminada de la ciencia. Sin embargo, la teoría de la relatividad general podría públicamente enorgullecerse, de haber resuelto esa pregunta. También la teoría Química de Lavoisier, diseminada a lo largo del siglo XIX, impidió a los químicos plantear la pregunta de porque se parecían tanto los metales, pregunta que la química flogística había planteado y respondido. La transición al paradigma de Lavoisier, como la que tuvo lugar al de Newton, significó no sólo la pérdida de una pregunta permitida sino también la de una solución lograda; sin embargo, tampoco esa fue pérdida permanente. En el siglo XX, las preguntas respecto a las cualidades de sustancias químicas han sido nuevamente incluidas en la ciencia, junto con algunas respuestas.

Puesto que los nuevos paradigmas nacen de los antiguos, incorporan ordinariamente gran parte del vocabulario y de los aparatos, tanto conceptuales como de manipulación, que previamente empleó el paradigma tradicional. Pero es raro que empleen exactamente del modo tradicional a esos elementos que han tomado prestados. En el nuevo paradigma, los términos, los conceptos y los experimentos antiguos entran en relaciones diferente unos con otros. El resultado inevitable es lo que debe llamarse, aunque el término no se absolutamente correcto, un mal entendido entre las dos escuelas en competencia (51).

El tercero y mas fundamental de los aspectos de la inconmesurabilidad de los paradigmas en competencia, es en un sentido que Kuhn se siente incapaz de explicarlo de manera más completa. Quienes proponen los paradigmas en competencia practican sus profesiones en mundos diferentes. Unos contienen cuerpos forzados que caen lentamente y otros péndulos que repiten sus movimientos una y otra vez. En un caso las soluciones son compuestos, en otro, mezclas. Uno se encuentra inerte en una matriz plana del espacio, el otro en una curva.

Al practicar sus profesiones en mundos diferentes, los dos grupos de científicos ven cosas diferentes cuando miran en la misma dirección desde el mismo punto. Para Kuhn, nuevamente,

(51) Kuhn lo ilustra con el caso de la teoría de la relatividad. El profano que fruncia el ceño ante la teoría general de la relatividad de Einstein, debido a que el espacio no podía ser "curvo" -no era exactamente eso-, no estaba simplemente equivocado o engañado. Tampoco los matemáticos, los físicos y los filósofos que trataron de desarrollar una versión euclideana de la teoría de Einstein lo que anteriormente se entendía por espacio, era necesariamente plano, homogéneo, Isotropico y no afectado por la presencia de la materia. De no ser así, la física de Newton no hubiera dado resultado, para llevar a cabo la transición al universo de Einstein, todo el conjunto conceptual, cuya ramificaciones son el espacio, el tiempo, la materia, la fuerza etc., tenía que cambiarse y establecerse nuevamente sobre el conjunto de la naturaleza. Sólo los hombres que habian sufrido juntos o no habian logrado sufrir esa transformacion, serian capaces de descubrir precisamente en qué estaban o no de acuerdo.

esto no quiere decir que puedan ver lo que deseen. Ambos miran al mundo y aquello a lo que miran no ha cambiado. Pero, en ciertos campos, ven cosas diferentes y las ven en relaciones distintas unas con otras. Por eso, asimismo, antes que puedan esperar comunicarse plenamente, un grupo o el otro deben experimentar la conversión que ha estado llamando cambio de paradigma. Precisamente porque es una transición entre inconmensurables, la transición entre paradigmas en competencia no pueden llevarse a cabo paso a paso, forzada por la lógica y la experiencia neutral. Como el cambio de forma (Gestalt) debe tener de una sola vez (aunque no necesariamente en un instante) o no ocurra en absoluto (52).

La transferencia de la aceptación de un paradigma a otro es una experiencia de conversión que no se puede forzar (53), la resistencia de toda una vida, sobre todo por parte de aquellos cuyas carreras fecundas los han hecho comprometerse con una tradición más antigua de ciencia normal, no es una violación de las normas científicas, sino un índice de la

(52) Para Radnitzky y Anderson, el que Kuhn caracterice la transición que hace un científico concreto de un paradigma a otro, como una "experiencia de conversión" y que se ve en analogía con un cambio de Gestalt. Claramente se ve la influencia de la psicología de la Gestalt y, más lejanamente la influencia de la filosofía tardía de Wittengestein; así p.ej., trabajar en un paradigma se parece mucho a vivir una forma particular de vida en el sentido del último Wittengestein; los paradigmas son inconmensurables, como las formas monádicas de vida del segundo Wittengestein: No pueden criticarse más que de adentro razón por la cual, el concepto de progreso cognoscitivo se hace problemático, especialmente al considerar el progreso de un paradigma a otro. Progreso y racionalidad en la ciencia. Introducción.

(53) Uno de los aspectos importantes de la obra de Kuhn, que merece ser destacado, es el que independientemente de la concepción de paradigma que se adopte, (aunque el mismo Kuhn reconoció que los paradigmas no constituyen modelos acabados). La adopción de un paradigma tiene como base de sustentación, precisamente la fe puesta en él. Es en este sentido que debe entenderse que no se acepta un cambio de paradigma así como así.

naturaleza de la investigación científica misma. La fuente de la resistencia en la seguridad de que el paradigma de mayor antigüedad finalmente resolverá todos sus problemas, y de que su naturaleza puede compelerse dentro de los marcos proporcionados por el paradigma.

Para Kuhn, no obstante el pretender que la resistencia es inevitable y legítima y que el cambio de paradigma no puede justificarse por medio de pruebas, no quiere que no haya argumentos pertinentes, o que no sea posible persuadir a los científicos de que cambien de manera de pensar. Aunque a veces se requiere de una generación para llevar a cabo el cambio, las comunidades científicas se han convertido una vez, tras otra, a los nuevos paradigmas.

Probablemente la pretensión simple de mayor relevancia que plantean quienes proponen un nuevo paradigma es la de que pueden resolver los problemas que condujeron al paradigma antiguo a la crisis. Sin embargo, esta pretensión raramente es suficiente por sí sola, además no siempre puede hacerse de manera legítima. Así, p.ej., la teoría ondulatoria de la luz no tuvo, durante varios años después de haber sido proclamada, ni siquiera el mismo éxito que su rival corpuscular para resolver los efectos de polarización, que eran una de las causas principales de la crisis de la óptica. A veces, la práctica floja que caracteriza a la investigación no-ordinaria, producirá un candidato a paradigma que, inicialmente, no contribuya en absoluto a resolver los problemas que provoquen la crisis. Cuando eso suceda, deberán obtenerse pruebas de otros lugares del campo, como de todas formas sucede con frecuencia. En estas otras zonas pueden desarrollarse paradigmas particularmente persuasivos si el nuevo paradigma permite la predicción de fenómenos totalmente insospechados cuando prevalecía el paradigma anterior (54).

(54) Kuhn lo ilustra con ejemplos como el de la teoría de Copérnico. Al sugerir que los planetas debían ser similares a la Tierra, que Venus debía mostrar fases y que

Para Kuhn, los argumentos presentados en pro de un nuevo paradigma han estado basados en la habilidad comparativa de un competidor para resolver problemas. Para los científicos, esos argumentos son ordinariamente los más importantes y persuasivos. Pero, no son ni individual ni colectivamente apremiantes. Afortunadamente, hay también otro tipo de consideración que pueden conducir a los científicos a rechazar un antiguo paradigma, en favor de otro nuevo. Estos son los argumentos, raramente establecidos explícitamente, que hacen un llamamiento al sentido que tienen los individuos de lo apropiado y de lo estético: se dice que la nueva teoría es "más neta", "más apropiada" o "más sencilla" que la antigua. Es probable que estos argumentos sean efectivos en las ciencias que en las matemáticas.

Habitualmente, los adversarios de un nuevo paradigma pueden legítimamente pretender que incluso en la zona de crisis, este es muy poco superior a su rival tradicional; Por supuesto, resuelve mejor algunos problemas y descubre algunas regularidades nuevas. Pero es probable que el antiguo paradigma pueda articularse para satisfacer esas condiciones, como lo ha hecho antes con otros. Tanto el sistema astronómico geocéntrico de Tycho Brahe, como las últimas versiones de la teoría del flogisto fueron respuestas a desafíos planteados por un nuevo candidato a paradigma y ambos tuvieron éxito completo. Además los defensores de la teoría y los procedimientos tradicionales pueden casi siempre

(54) Complemento.

el Universo debía ser mucho más grande de lo que hasta entonces se había supuesto. Como resultado de ello, cuando, sesenta años más tarde después de su muerte, por medio de el telescopio se 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 no astrónomos.

señalar que su nuevo rival no ha resuelto pero que, desde el punto de vista de ellos, no son problemas en absoluto. Incluso en la zona de crisis, el balance del argumento y del contraargumento pueden ser muy similares y fuera de esa zona, la balanza, con frecuencia, favorecerá la tradición. Copérnico destruyó una explicación mucho tiempo reconocida del movimiento de la tierra, sin remplazarla; Newton hizo lo mismo con la explicación más antigua de la gravedad. Lavosier con las propiedades comunes de los metales, y así sucesivamente. En resumen si debe juzgarse un nuevo candidato a paradigma desde el principio por personas testarudas que sólo examinen la capacidad relativa de resolución de problemas, las ciencias experimentarían muy pocas revoluciones importantes.

PERO los debates paradigmáticos no son realmente sobre la capacidad relativa de resolución de problemas aunque, por buenas razones, se expresen habitualmente en esos términos. En lugar de ello, lo que se encuentra en juego es qué paradigma deberá guiar en el futuro las investigaciones que se lleven a cabo sobre problemas que ninguno de los competidores puede todavía resolver completamente. Es necesaria una decisión entre métodos diferentes de practicar la ciencia y, en esas circunstancias, esa decisión deberá basarse en las realizaciones pasadas más que en las promesas futuras. El científico que adopta un nuevo paradigma en una de sus primeras etapas deberá tener fe en que el nuevo paradigma tendrá éxito al enfrentarse a los muchos problemas que se presenten en su camino, sabiendo sólo que el paradigma antiguo ha fallado en algunos casos. Una decisión de ésta índole sólo puede tomarse con base en la fe (55).

(55) El énfasis puesto por Kuhn en la fe de un científico y el consenso importante entre los científicos como factores importantes en la aceptación de un paradigma. Factores que son, obviamente, de tipo socio-psicológico y que dependen de contingencias históricas, constituye uno tan sólo los aspectos polémicos de la obra de Kuhn. Y que en particular constituye una cuestión básica en el debate iniciado a

La otra cuestión central que finalmetne aborda Kuhn en el capítulo XIII de su ensayo, es el planteamiento de como el desarrollo por medio de las revoluciones, puede ser compatible con el carácter aparentemente único del progreso científico. Sin embargo reconoce que su respuesta a esta pregunta sólo proporcionará los trazos de las características generales de la comunidad científica. De este modo se requiere mucha exploración y estudios complementarios.

Si la descripción esquemática del desarrollo científico ha captado la estructura esencial de la evolución continua de una ciencia, al mismo tiempo habrá planteado un problema: ¿ Porqué debe de progresar continuamente la empresa boquejada antes, cuando, por ej., el arte, la teoria politica y la filosofia no lo hagan ? ¿ Por qué es el progreso una condición reservada casi exclusivamente a las actividades que llamamos ciencia?. Para Kuhn, las respuestas más usuales a éste problema, han sido negadas, en el conjunto de ensayo. De esta manera por consiguiente, se debe concluir preguntado si pueden hallarse substitutos.

~~Parte de la pregunta anterior es absolutamente semántica. De manera amplia el término "ciencia" está reservando a campos que progresen de manera evidente.® En ninguna parte se muestra esto de manera más clara, que en los debates repetidos sobre si una u otra de las ciencias sociales contemporáneas es em realidad una ciencia (56). Debates que tienen sus paralelos en los periodos anteriores a los paradigmas de los campos que, en la actualidad son sin vacilaciones llamadas ciencias.~~

Un punto (que aunque ya no sea simplemente

(55) Complemento.

partir de 1962, y en que se conoce como la controversia Kuhn-Popper, cuya contribución mas importante hsta el momento ha ese debate es el conocido libro de I. Lakatos y A. Musgrave. Y donde Lakatos va a intentar sustituir los criterios subjetivistas y psicologistas de Kuhn. Por criterios objetivos.

semántica) que puede ayudar a mostrar las conexiones inextrincables entre nuestras naciones de ciencia y progreso. Puede verse en la parte de nuestra dificultad para ver las diferencias profundas entre la ciencia y otras actividades humanas como la tecnología; que debe relacionarse con el hecho de que el progreso es un atributo evidente de ambos campos. Sin embargo, puede aclarar, no resolver las dificultades presentes el reconocer que se tiene tendencias a ver como ciencia a cualquier campo donde el progreso sea notable. Sin embargo, queda para Kuhn el problema de comprender porqué el progreso debe de ser una característica, tan valiosa de una actividad llevada a cabo con las técnicas y las finalidades descritas en su ensayo. Pregunta que resulta ser multiple, sin embargo, en todos los casos, con excepción del último, su resolución dependerá en parte de una inversión de nuestra visión normal de la relación entre la actividad científica y la humanidad que la práctica. Se debe aprender a reconocer como causas lo que ordinariamente se han considerado como efecto. Si se logra hacer esto, las frases "progreso científico" e incluso "objetividad científica" puede llegar a parecer en parte redundantes. En realidad se acaba de ilustrar uno de los aspectos de la redundancia, ¿ progresa un campo debido a que es una ciencia, o es una ciencia debido a que progresa?

A la pregunta por que debe de progresar una empresa como la ciencia normal. Deben recordarse algunas de sus características más notables. Normalmente los miembros de una comunidad científica madura trabajan a partir de un paradigma simple o de un conjunto de paradigmas estrechamente relacionados. Es muy raro que comunidades científicas

(56) Para Kuhn p.ej., puede ser significativo que los Economistas arguyan sobre si su campo es o no una ciencia que el que lo hagan los profesionales de varios otros campos de las ciencias sociales. ¿ Se debe ésta a que los economistas que saben que es la ciencia? ¿ O es más bien la economía la que los hace estar de acuerdo?

diferentes investiguen los mismos problemas. En esos casos excepcionales, los grupos comparten varios de los principales paradigmas. Sin embargo, viéndole desde cualquier comunidad simple, sea o no de científicos, el resultado del trabajo creador exitoso es el progreso. El poner en duda, como lo hacen muchos, que progresen los campos no científicos, ello no se deberá a que las escuelas individuales no progresen. Más bien, debe ser, porque hay siempre escuelas competidoras cada una de las cuales pone constantemente en tela de juicio los fundamentos mismos de las otras.

Sin embargo, estas dudas sobre el progreso se presentan también en las ciencias. Durante todo el periodo anterior al paradigma, cuando hay gran número de escuelas en competencia, las pruebas de progreso, excepto en el interior de las escuelas son muy difíciles de encontrar. Y nuevamente durante los periodos revolucionarios, cuando se encuentran en juego una vez más los principios fundamentales de un campo, se expresarán repetidamente dudas sobre la posibilidad misma de un progreso continuo. Si se adopta uno u otro de los paradigmas opuestos (57). En resumen, sólo durante los periodos de ciencia normal el progreso parece ser evidente y estar asegurado. Durante esos periodos, sin embargo, la comunidad científica no puede ver los frutos de su trabajo en ninguna otra forma.

Así pues, con respecto a la ciencia normal, parte de

(57) Kuhn lo ilustra con los ejemplos siguientes: los que rechazaban el newtonismo proclamaban que su independencia de las fuerzas inatas haría regresar a la ciencia a las Edades Oscuras. Los que se oponían a la química de Lavoisier sostenían que el rechazo de los "principios" químicos en favor de los elementos de laboratorio era el rechazo de una explicación química lograda, rechazo realizado por quienes iban a refugiarse en un simple nombre. Un sentimiento similar, aunque expresado de manera más moderada, parece encontrarse en la base de la oposición de Einstein, Bohr y otros a la interpretación probabilista dominante en la mecánica cuántica.

la respuesta al problema del progreso se encuentra simplemente en el ojo del espectador. El progreso científico no es de un tipo diferente al progreso en otros campos; pero la ausencia, durante ciertos periodos de escuelas competidoras que se custionen recíprocamente propositos y normas, hace que el progreso de una comunidad científica normal, se perciba con mayor facilidad. Esto sin embargo, es sólo parte de la respuesta y de ninguna manera la más importante. Por ej, ya se ha notado que una vez la aceptación de un paradigma común ha librado a la comunidad científica de la necesidad de reexaminar constantemente sus primeros principios, los miembros de esa comunidad pueden concentrarse exclusivamente en los más sutiles y esotéricos de los fenómenos que le interesan. Inevitablemente, esto hace aumentar tanto el vigor como la eficiencia con que el grupo, como en todo, resuelve los problemas nuevos que se presentan.

Otros aspectos de la vida profesional, en las ciencias, realizan todavía más esta tan especial eficiencia. Siendo de suma importancia, el aislamiento de la comunidad científica con respecto a la sociedad, el permitir que el científico individual concentre su atención en problemas sobre los que tiene buenas razones para creer que es capaz de resolver (58).

Así pues, en su estado normal, una comunidad científica es un instrumento inmensamente eficiente, para resolver los problemas a los enigmas, que define su paradigma.

(58) Señala Kuhn, que a diferencia de los ingenieros y de muchos médicos y la mayor parte de los teólogos. El científico no necesita escoger problemas en razón de que sea urgente resolverlos y sin tomar a consideración, los instrumentos disponibles para su resolución. También a este respecto, el contraste entre los científicos naturalistas y muchos científicos sociales, resulta aleccionador. Así, estos últimos tienden a menudo, lo que los primeros nunca hacen, defender su elección de un problema para investigación.

Además el resultado de la resolución de esos problemas debe ser inevitablemente el progreso. En este caso no existe ningún problema. Sin embargo, el ver todo eso sólo realza la segunda parte del progreso de la ciencias, la más importante. Por consiguiente, es necesario volver hacia ella y formular la pregunta relativa al progreso por medio de la ciencia no-ordinaria ¿ Por qué es también el progreso, aparentemente, una acompañante universal de las revoluciones científicas? Una vez más, se puede aprender mucho al preguntar que otro podría ser el resultado de una revolución. Las revoluciones concluyen con una victoria total de uno de los dos campos rivales. ¿ Dirá alguna vez ese grupo que el resultado de su victoria ha sido algo inferior al progreso? Eso sería tanto como admitir que estaban equivocados y que sus oponentes estaban en lo cierto. Para ello, al menos, el resultado de la revolución debe ser el progreso y se encuentran en una magnífica posición para asegurarse de que los miembros futuros de su comunidad verán la historia pasada de la misma forma.

Cuando una comunidad científica repudia un paradigma anterior, renuncia, al mismo tiempo, como tema propio para el escrutinio profesional, a la mayoría de los libros y artículos en que se incluye dicho paradigma. La educación científica, no utiliza ningún equivalente al museo de arte, o de la biblioteca de libros clásicos y el resultado es una distorsión, a veces muy drástica de la percepción que tiene el científico del pasado de su disciplina. Más que quienes practican en otros campos creadores, llega a ver ese pasado como una línea recta que conduce a la situación actual de la disciplina. En resumen, llega a verlos como progreso. En tanto permanece dentro del campo, no le queda ninguna alternativa.

En las revoluciones científicas existen tanto pérdidas como ganancias y los científicos tienen una tendencia peculiar, a no ver las primeras (59). Por otra parte,

ninguna explicación del progreso por medio de la revolución puede detenerse en este punto. La existencia misma de la ciencia depende de que el poder de escoger entre paradigmas se delegue en los miembros de una comunidad de tipo especial. Lo especial que esta comunidad deba ser para que la ciencia sobreviva y se desarrolle, puede estar indicado en la fragilidad misma del dominio de la humanidad sobre la empresa científica.

En cuanto a ¿ Cuales son las características esenciales de esas comunidades ?. Evidentemente, éllo requiere de un estudio mucho mayor. En esta área, sólo son posibles generalizaciones de tanteo. Sin embargo, cierto número de requisitos para pertenecer como miembro a un grupo profesional debe ser ya netamente claro. por ejemplo, el científico deberá interesarse por resolver problemas sobre el comportamiento de la naturaleza. Además, aunque esta preocupación por la naturaleza pueda tener una amplitud global, los problemas sobre los que el científico trabaje deberán ser de detalle. Lo que es más importante todavía, las soluciones que le satisfagan podrán no ser sólo personales, sino que deberán ser aceptadas por muchos como soluciones. Sin embargo el grupo que las comparte no puede ser formado fortuitamente de la sociedad como un todo, sino más bien de la bien definida comunidad de los colegas profesionales del científico.

Una de las leyes más firmes, aun cuando no escritas, de la vida científica es la prohibición de hacer llamamientos, en asuntos científicos, a los jefes de estado o a las poblaciones en conjunto. El reconocimiento de la existencia de un grupo profesional que sea competente de

(59) Los historiadores de la ciencia encuentran frecuentemente esa ceguera en una forma particularmente llamativa. El grupo de estudiantes que llega a ellos procedente de la ciencias es, a menudo, el mejor grupo al que enseñan. Pero es también el que más frustraciones proporciona al comienzo. Debido a que los estudiantes de ciencias "Conocen las respuestas correctas", es particularmente difícil hacerlos analizar una ciencia más antigua en sus propios términos. Cit. por Kuhn.

manera única en la materia y la aceptación de su papel como árbitro en los logros profesionales tiene otras implicaciones. Los miembros del grupo, como individuos en virtud de su preparación y la experiencia que comparten, deberá ser considerados como los únicos poseedores de las reglas del juego o de alguna base equivalente para emitir juicios inequívocos.

Esta pequeña lista de características comunes a las comunidades científicas ha sido sacada íntegramente de la práctica de la ciencia normal y es preciso que haya sido así. Es ésa la actividad para la que el científico es ordinariamente preparado. Nótese sin embargo, que a pesar de su tamaño pequeño, la lista es ya suficientemente para separar a esas comunidades de todos los demás grupos profesionales. Nótese también, que a pesar de que tiene su fuente en la ciencia normal, la lista explica mucha de las características especiales de la respuesta del grupo durante la revolución y, sobre todo, durante los debates paradigmáticos. Ya se ha observado que un grupo de ese tipo debe ver como progreso el cambio de paradigma.

Ya que el problema resuelto es la unidad de la investigación científica y debido a que el grupo conoce ya qué problemas han sido resueltos, a pocos científicos se podrá convencer con facilidad para que adopten un punto de vista que nuevamente ponga en tela de juicio muchos problemas previamente resueltos. Además, incluso cuando haya ocurrido esto y se haya presentado un nuevo candidato a paradigma, los científicos se mostrarán renuentes a adoptarlo a menos que estén convencidos de que se satisfagan dos condiciones importantes. Primeramente, el nuevo candidato deberá parecer capaz de resolver algún problema extraordinario y generalmente reconocido, que de ninguna otra forma pueda solucionarse. En segundo lugar, el nuevo paradigma deberá prometer preservar una parte relativamente grande de la habilidad concreta para la solución de problemas que la

ciencia ha adquirido a través de sus paradigmas anteriores. La novedad por sí misma no es tan deseable en la ciencia como en muchos otros campos creativos.

Para Kuhn, todo esto no quiere decir que la capacidad para resolver problemas constituye una base única o inequívoca para la selección de un paradigma. Pero si quiere decir que una comunidad de especialistas científicos hará todo lo que pueda para asegurar el desarrollo continuo de los datos reunidos, que ella pueda tratar con precisión y de manera detallada. En el proceso, la comunidad sufrirá pérdidas. Aunque es seguro que la ciencia aumenta en profundidad, no puede crecer en el mismo grado en anchura y, si lo hace, esa amplitud se manifestará principalmente en la proliferación de especialidades científicas y no en el alcance de alguna singular especialidad aislada. Sin embargo, a pesar de esas pérdidas para las comunidades individuales, la naturaleza de tanto la lista de problemas resueltos por la ciencia como la limitación de las soluciones individuales de los problemas irán aumentando cada vez más.

Señala Kuhn, que estas últimas anotaciones indican las direcciones en que debe de buscarse una solución más refinada para el problema del proceso de las ciencias. Quizá indiquen que el progreso científico no es completamente lo que creíamos. Pero al mismo tiempo muestran que, de una manera inevitable, algún tipo de progreso debe de caracterizar a las actividades científicas, en tanto dichas actividades sobrevivan. En las ciencias no es necesario que haya progreso de otra índole, para ser más precisos, es posible que no tengamos y más que renunciar a la noción, explícita o implícita, de que los cambios de paradigma llevan a los científicos, y a aquellos de tales aprenden, cada vez más cerca de la verdad (60).

(60) Evidentemente, Kuhn, se manifiesta en contra de la teoría de verosimilitud de Popper que plantea la idea de parecido a la verdad. Esto es, la idea de que una hipótesis concreta

Para Kuhn, el proceso de desarrollo descrito en su ensayo, ha sido un proceso de evolución, desde de los comienzos primitivos, un proceso de evolución cuyas etapas sucesivas se caracterizan por una comprensión, cada vez más detallada y refinada de la naturaleza. Pero nada de lo que se ha dicho o de lo que se diga hará que sea un proceso de evolución hacia algo. Inevitablemente esa laguna habrá molestado a muchos lectores. En el entendido de que estamos profundamente acostumbrados a considerar a la ciencia como la empresa que se acerca cada vez más a alguna meta establecida de antemano por la naturaleza.

Si podemos aprender a sustituir la evolución hacia lo que deseamos conocer, por la evolución a partir de lo que

(60) Complemento.

pueda suponer una representación mejor de ciertos aspectos de la realidad, que otra hipótesis concreta rival.

G. Anderson en su artículo: "el problema de la verosimilitud" concluye que la ausencia de una definición precisa y formal de la "verosimilitud", no debería impedirnos usar, aunque de forma intuitiva, el concepto de semejanza con la verdad.

H. Albert en su artículo: "la ciencia y la búsqueda de la verdad". Plantea al respecto, que la crítica a la teoría de la verosimilitud de Popper es solamente la crítica de una definición formal concreta, usada para explicar el parecido a la verdad. Incluso, suponiendo que nunca sea posible darle una definición por medio de un formalismo lógico estandar, la utilidad de la idea de aproximación a la verdad no debería resultar afectada por el fracaso de ciertos intentos de fijarla y definirla. Lo mismo que la idea de verdad (como la idea de representación acertada de los hechos, a los que podemos referirnos con medios lingüísticos) aplicada por tanto, como una idea regulativa a la corrección de la capacidad de lenguaje en su función de representación, y con esto se quiere decir: en la reproducción de relaciones reales o posibles, no tiene que resultar dañada por que determinadas definiciones de ella sean cuestionables. Por tanto el hecho de que no podamos conseguir ninguna garantía de verdad no hace inútil buscar criterios y métodos que nos permitan evaluar de manera falible en todo caso los enunciados y las teorías. Artículos que se encuentran reproducidos en el libro: "Progreso y racionalidad de la ciencia". Radnitzky y Anderson (eds).

conocemos, muchos problemas difíciles desaparecerán en el proceso. Por ejemplo, en algún lugar de ese laberinto debe encontrarse el problema de la inducción. Sin embargo no es posible especificar todavía, en la forma detallada, las consecuencias de esta visión alternativa del avance científico; pero ayuda a reconocer que la transposición conceptual que se recomienda aquí, es muy cercana a la que emprendió el occidente hace un siglo. Es particularmente útil debido a que, en ambos casos el obstáculo principal para la transposición es el mismo. Cuando Darwin en 1859 publicó por primera vez su teoría de la evolución por selección natural, lo que más molesta a muchos profesionales no fue la noción del cambio de las especies ni la posible descendencia del hombre a partir del mono. Las pruebas indicadas de la evolución, incluyendo la del hombre se habían estado acumulando durante varias décadas y la idea de la evolución había sido sugerida y se había diseminado ampliamente, antes. Aunque la evolución, como tal, encontró resistencia, particularmente por parte de ciertos grupos religiosos, no era, de ninguna manera la mayor de las dificultades a que se enfrentaron los Darwinianos. Esta dificultad surgió de una idea que era más cercana a la de Darwin. Todas las teorías conocidas sobre la evolución antes de Darwin -las de Lamarck, Chalmers, Spenser y Los Naturphilosophen alemanes- habían considerado a la evolución como un proceso dirigido hacia un fin. Se creía que la "idea" del hombre y de la fauna y la flora contemporánea había estado presente desde la primera creación de la vida, quizá en la mente de Dios. Esta idea o plan había proporcionado la dirección y el impulso conductor, para todo el proceso de evolución.

Para muchos hombres la abolición de este tipo teleológico de evolución era la mas importante y desagradable sugerencia de Darwin.

El Origin of Species, no reconoció ninguna meta

establecida por Dios o por la naturaleza. La creencia de que la selección natural, resultante de la mera competencia entre organismos por la supervivencia, pudiera haber producido, junto con los animales superiores y las plantas al hombre, era el aspecto más difícil y modesto de la teoría de Darwin. ¿Qué pueden significar "evolución", "desarrollo" y "progreso" a falta de una meta específica? A muchas personas estos términos les parecieron repentinamente autocontradictorios.

Para Kuhn, la analogía que relaciona la evolución de los organismos con la de las ideas científicas puede con facilidad llevarse demasiado lejos. Resultando, en lo que respecta a los problemas de esta última parte de su ensayo casi perfecta. El proceso descrito como la resolución de las revoluciones (en su capítulo XII) constituye, dentro de la comunidad científica, la selección, a través de la pugna, del mejor camino para la práctica de la ciencia futura. El resultado neto de una secuencia de tales selecciones revolucionarias, separado por periodos de investigación normal, es el conjunto de documentos, maravillosamente adaptado, que denominamos conocimiento científico moderno. Las etapas sucesivas en ese proceso de desarrollo se caracterizan por un aumento en la articulación y la especialización. Y todo el proceso puede tener lugar como suponemos actualmente que ocurrió la evolución biológica, sin el beneficio de una meta establecida, de una verdad científica fija y permanente, de la que cada etapa del desarrollo de los conocimientos científicos fuera un mejor ejemplo.

IV.- LAS MODIFICACIONES DE LA PROPUESTA
METODOLOGICA DE POPPER Y LA PROPUESTA DE LA
METODOLOGIA DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION
CIENTIFICA DE I. LAKATOS ANTE EL DENOMINADO
DESAFIO KUHNIANO.

En el debate iniciado a partir de 1962, que se le conoce habitualmente en la literatura de la especialidad como la controversia Kuhn-Popper, se considera hasta el momento como la contribución más importante a ese debate el conocido libro de I. Lakatos y A. Musgrave "La critica y el desarrollo del conocimiento". En el, autores como T. S. Kuhn, K. R. Popper, I. Lakatos y P. Feyerabend entre otros, hicieron una contribución al debate mencionado. Es precisamente en este libro, en el que I. Lakatos tomó muy en serio el reto de T. S. Kuhn al falsacionismo e intentó responderle. Para Lakatos la visión de la ciencia de Kuhn le pareció psicologista y subjetivista. Con una cierta retorica la califico de "Psicología de masas" y acusó a Kuhn de irracionalismo; al mismo tiempo que Kuhn rechazó éste reproche de irracionalismo y le hechó en cara a lakatos su intento de evadirse de la historia (1).

Lakatos intentó trasladar a un terreno objetivo la visión histórica de la ciencia de Kuhn. Así, si este último subrayó que la fe de un científico en un paradigma y el concenso entre los científicos como factores importantes en la

- (1) Para Radnitzky y Anderson a propósito de todo esto, y dicho sea de paso, el debate entre Kuhn, y Lakatos demuestra lo difícil que es lanzarse a una polémica de fondo y mantenerse fiel a la propia postura; a lo largo de las distintas reformulaciones de sus planteamientos. De esta manera, las posturas de Kuhn, y de Lakatos se acercaron una a la otra, más de los que quizá hubiera gustado admitir a ambos. "Progreso y racionalidad en la ciencia". Introducción.
- (2) Factores que son obviamente de tipo Socio-Psicológico y que dependen de contingencias históricas.

aceptación de un paradigma (2). Lakatos por su parte, va a intentar sustituir a estos criterios y solo va a estar dispuesto a aceptar criterios objetivos, razones objetivas (3). Así, las ideas directrices para la evaluación de los programas de investigación (4), van a ser las nociones claves de aumento del "Contenido empírico", en el sentido de predicciones acertadas y "potencia heurística". Dentro de un programa de investigación científica, se desarrollan una serie de teorías. Un programa de investigación es mejor que sus rivales (por consiguiente, debe ser preferido), si la secuencia de teorías que ha producido muestra un crecimiento de contenido mayor que el de las producidas bajo el programa rival. Lakatos llama a esto "Contenido empírico excedente", expresión con la que se refiere a la predicción de hechos nuevos y hasta ahora inseparados.

Si en la lucha contra el subjetivismo y el relativismo, así como en la defensa del objetivismo, Popper y Lakatos se comportan como si fueran un sólo hombre (5). En

(3) Razones objetivas en el sentido de que puedan ser empleadas en principio por cualquiera y en el de que su utilización es independiente del tiempo, de las circunstancias, de las personas que los emplean y de otros aspectos ajenos del conocimiento.

Al respecto, no deja de ser por demás interesante, mostrar hasta que punto la pretensión de Lakatos en su metodología de los programas de investigación científica, de sustituir los criterios de Kuhn (independientemente de su carácter socio-psicológico) y estar dispuesto sólo a aceptar criterios objetivos, razones objetivas. Haya constituido desde el punto de vista crítico (en su sentido más amplio) una alternativa más realista y con mejores posibilidades.

(4) Lakatos en vez de hacer incapie en las teorías como lo hizo Popper, o en los "paradigmas", como lo hizo Kuhn, va a proponer una nueva unidad de evaluación: Los programas de investigación científica.

(5) Indica Chalmers que no obstante el propósito de Popper y Lakatos de defender una concepción objetiva, sin embargo en su intento de defender la ciencia como una actividad racional estos filósofos atribuyen significado e

cambio el intento de demostrar el ideal falsacionista de la ciencia como irreal de Kuhn, va a ser retomado, por Lakatos, quién va a afirmar retóricamente que las teorías navegan en un oceano de "Anomalías" (o "contraejemplos"). De esta manera entre Popper y Lakatos hay también grandes diferencias. Puesto que Lakatos retoma de Kuhn la idea que las falsaciones no son importantes en la investigación y la de que el falsacionismo no constituye una visión real de la ciencia.

1.- LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION DE LAKATOS Y SU METODOLOGIA.

El desarrollo de la concepción de ciencia de Lakatos constituye un serio intento por reformular el falsacionismo Popperiano. En el sentido de superar las objeciones hechas a éste fundamentalmente por T. S. Kuhn (6).

Lakatos (7), va a proponer como unidad de evaluación los programas de investigación científica. De (5) Complemento.

importancia a los propósitos actitudes y decisiones de los científicos individuales. Existiendo en este sentido un elemento subjetivo en su postura ¿ Qué es esa cosa llamada ciencia? Cap. 12, apartado II.

(6) Señala Lakatos, que en su trabajo pretende mostrar en primer lugar, que en la lógica del descubrimiento científico de Popper hay un tiempo dos posturas diferentes. De las cuales Kuhn sólo ve una de ellas, el "Falsacionismo ingenuo" (que Lakatos prefiere denominar como "falsacionismo metodológico ingenuo"); cuya crítica es correcta y que incluso pretende hacerla más fuerte. Sin embargo, Kuhn no ve una postura más sofisticada cuya racionalidad no está basada en el "Falsacionismo ingenuo". Cuestión que señala tratará de explicar -después fortalecer-, esta postura más resistente de Popper. Que según su criterio puede escapar a las severas críticas de Kuhn y presentar las revoluciones científicas como constitutivas de progreso racional en lugar de presentarlas como convenciones religiosas. La falsación y la metodología de los programas de investigación científica. I. Lakatos.

(7) Op. Cit. punto 2, inciso (c).

esta manera uno de los caracteres esenciales del falsacionismo sofisticado, es sustituir el concepto de teoría, como el concepto básico de la lógica del descubrimiento por el concepto de serie de teorías. Donde es una sucesión de teorías y no una teoría dada la que se evalúa como científica o pseudo-científica (8). Pero los elementos de esas series de teorías están usualmente ligadas por una notable continuidad que los suelda formando programas de investigación. Esta continuidad -que tiene reminiscencias con la "Ciencia normal" de Kuhn -juega en la historia de la ciencia un papel vital; en este sentido, no pueden tratarse satisfactoriamente, los principales problemas de la lógica del descubrimiento, si no es en el marco general de una metodología de los programas de investigación.

Para Lakatos (9), un programa de investigación consiste en un conjunto de reglas metodológicas: de las cuales unas nos dicen que senderos de investigación se han de evitar (Heurística negativa), y otras que senderos se han de seguir (Heurística positiva) (10).

(8) Para Lakatos, el falsacionismo sofisticado difiere del falsacionismo ingenuo tanto en sus reglas de aceptación (o "criterio de demarcación") como en sus reglas de falsación o eliminación. Así, para el falsacionista ingenuo, toda teoría que pueda interpretarse como experimentalmente falsable es "aceptable" o científica. En cambio para el falsacionista sofisticado una teoría es "aceptable" o "científica" solamente si tiene más contenido empírico corroborado que su predecesora (o rival), esto es, solamente si conduce al descubrimiento de nuevos hechos. Condición que puede ser analizada en las dos cláusulas siguientes: 1) que la nueva teoría tenga más contenido empírico ("Aceptabilidad1") y 2) que alguna parte de este contenido excedente esté verificado ("Aceptabilidad2"). La primera cláusula se puede comprobar inmediatamente mediante un análisis lógico; la segunda sólo se puede comprobar empíricamente, lo cual puede llevar un tiempo indefinido. op. cit. punto 2, inciso (c).

(9) Op. Cit. punto 3.

(10) Señala Radnitzky y Anderson, que Lakatos utilizó dos criterios principales para evaluar los programas de investigación científica. Siendo uno el aumento del

Incluso la ciencia como un todo, puede considerarse como un inmenso programa de investigación, con la suprema regla heurística de Popper: "inventar conjeturas que tengan más contenido empírico que las precedentes". Tales reglas metodológicas pueden formularse, como señaló Popper, como principios metafísicos (11). Sin embargo en lo que está pensado fundamentalmente Lakatos, no es en la ciencia considerada en su totalidad, sino en programas de investigación específicos.

Para Lakatos (12), todos los programas de investigación científica se pueden caracterizar por su "núcleo". La heurística negativa del programa, prohíbe dirigir directamente la pica del *modus tollens* a este "núcleo". En lugar de ello, se debe emplear el ingenio en articular o incluso inventar "hipótesis auxiliares" que forman un cinturón protector en torno a éste núcleo, y es a ésta a quienes se debe dirigir directamente la pica del *modus tollens*. Es este

(10) Complemento.

contenido empírico, parte del cual al menos, tiene que haberse corroborado en una contrastación empírica más o menos severa. En cuanto al otro es la idea de que un programa de investigación es mejor que su rival, si tiene más poder heurístico, más potencia para crear "apoyo empírico" y, por tanto, si posibilita la construcción de una secuencia de teorías, cuyo "apoyo fáctico" aumenta, al menos visto global y retrospectivamente. Dicho a grosso modo, un programa de investigación científica es fructífero si puede dar una serie de teorías que produzcan nuevos conocimientos, que al ser severamente contrastados, saldrán con éxito de la contrastación. Parece que el poder heurístico es poco más que la capacidad de generar aumento en las predicciones acertadas y más contenido de información empírica que resulte corroborado. "Progreso y racionalidad en la ciencia". Introducción.

(11) Indica Lakatos que emplea el término "metafísica como un término técnico del falsacionismo ingenuo, un enunciado contingente es metafísico" si no tiene ningún "falsador potencial". Cit. por Lakatos.

(12) Op. cir. punto 3, inciso (a).

cinturón protector de hipótesis auxiliares quien tiene que resistir el peso de las contrastaciones e irse ajustando y reajustando o, incluso ser sustituido por completo, para defender el núcleo que da ese modo se hace más sólido. Un programa de investigación tiene éxito si todo lleva a un cambio de problemas progresivo; no tiene éxito si lleva a un cambio de problemas degenerativos (13).

Sin duda alguna, para Lakatos el ejemplo clásico de programa de investigación, con éxito es la teoría gravitatoria de Newton, que es posiblemente el programa de investigación de más éxito que haya habido nunca. En su primera elaboración estaba sumergido en un océano de "Anomalías" (o, si se prefiere, "contra ejemplos") (14), y se oponían a las teorías

(13) Para Lakatos, una serie de teorías es teóricamente progresiva (o "constituye un cambio de problemas teóricamente progresivo") si una parte del contenido empírico excedente está también corroborado, esto es, si cada nueva teoría conduce al descubrimiento efectivo de algún hecho nuevo. Además un cambio de programas es progresivo si es tanto teórico como empíricamente progresivo y degenerativo si no lo es. Además se debe aceptar como científicos, sólo aquellos cambios de problemas que sean al menos teóricamente progresivos; si no lo son, deben rechazarse como "pseudocientífico". En cuanto al progreso, este se mide, por el grado en que un cambio de problemas es progresivo, por el grado en que las series de teorías, llevan al descubrimiento de nuevos hechos. Y se considerará falsada una teoría de una serie, cuando es remplazada por una teoría con un contenido corroborado más alto. op. cit. punto 2, inciso (c).

(14) Para Lakatos, una anomalía en un programa de investigación es un fenómeno que debe considerarse como algo que debe ser explicado en términos del programa. Así, siguiendo a Kuhn, se puede hablar de manera más general, de "rompezabezas". Un "rompezabezas" en un programa es un problema que se considera como un desafío a ese programa particular. Un "rompecabezas" se puede resolver de tres maneras: solucionándolo dentro de los límites del programa original (la anomalía se convierte en un ejemplo), neutralizándolo, es decir, resolviéndolo dentro de un programa diferente e independiente (la anomalía desaparece); o por último resolviéndolo dentro de un programa rival (la anomalía se convierte en un contraejemplo). Cit. por Lakatos.

observacionales que apoyaban estas anomalías. Pero los Newtonianos con un ingenio y una tenacidad brillantes, transformaron un contra ejemplo tras otro en ejemplos corroboradores, fundamentalmente echando abajo las teorías observacionales originales a la luz de las cuales se había establecido esta "evidencia en contrario". En el transcurso de éste proceso los Newtonianos produjeron nuevos contraejemplos que también resolvían. "Transformaban cada nueva dificultad en una nueva victoria de su programa" (15).

La idea de "Heurística negativa" de un programa de investigación científica racionaliza, en un grado considerable el convencionalismo clásico. En éste sentido se puede decidir la falsedad al núcleo en tanto que aumente el contenido empírico corroborado del cinturón protector de hipótesis auxiliares. Pero éste tratamiento difiere del convencionalismo justificacionista de Poincaré en que, al contrario que él, Lakatos mantiene que siempre y cuando un programa deje de anticipar nuevos hechos, puede que haya que abandonar su núcleo; esto es, el núcleo al contrario que el de Poincaré puede derrumbarse bajo ciertas condiciones (16). En

(15) Laplace: Exposition du System du Monde, 1796 Cit. por Lakatos.

(16) Señala Musgrave que con respecto al argumento de Lakatos para dar al núcleo firme un estatus privilegiado, no creé que se deba defender una metodología pensada para proporcionar a los científicos teóricos una vida fácil. Ni tampoco creé que Lakatos estuviera realmente en desacuerdo con esto. Modificar a renunciar al "núcleo firme" supone, en su terminología, crear un nuevo programa de investigación (o producir un cambio creativo en el viejo). Lakatos insiste, con Popper y Feyerabend y en contra de Kuhn, que la ciencia debe de contener programas de investigación que compitan entre sí. No tiene más remedio que estar a favor de la proliferación de programas de investigación. Pero en tal caso, la llamada "Heurística negativa" es pura palabrería: "No dirijas el *Modus Tollens* al núcleo firme del programa de investigación, a no ser que quieras iniciar un nuevo programa". El resultado es que los científicos pueden

éste sentido para Lakatos su postura esta al lado de la de Duhem, quién pensaba que tal posibilidad debe ser tenida en cuenta; pero para Duhem la razón de tal derrumbamiento es puramente estética (17), mientras que para Lakatos, su postura es principalmente lógica y empírica.

Los programas de investigación científica, además de su heurística negativa, están también caracterizadas por su heurística positiva (18), incluso los programas de investigación más rápida y regularmente progresivos, sólo pueden digerir su "contraevidencia" poco a poco; las anomalías nunca se agotan por completo. Pero no debe pensarse que las anomalías inexplicadas -"rompecabezas" las llamaría Kuhn- se toman en un orden aleatorio, ni que el cinturón de protección se construye de una manera ecléctica, sin ningún orden preconcebido. El orden se decide por lo común en el gabinete del teórico, con independencia de las anomalías conocidas. Pocos científicos teóricos comprometidos en un programa de investigación ponen en las "refutaciones" más atención de la (16) Complemento.

culpar a lo que quieran de las refutaciones: estará permitido que unos intenten ajustarlas dentro de un programa; estará también permitido que otros exploren programas alternativos. Pero esto es solo terminológicamente distinto de lo que Duhem y Popper dijeron sobre el denominado problema de Duhem. En este sentido Lakatos, no ha mejorado en realidad el planteamiento de este problema ofrecido por ellos. Lo que Lakatos ha hecho con su noción de "poder heurístico", es darnos una explicación falsacionista con la que desarrollar una teoría y defenderla contra las críticas. Nos ha proporcionado en resumidas cuentas, un planteamiento Popperiano de la ciencia Normal de Kuhn. (Se podría decir que un convencionalismo generalizado o pluralista como el de Lakatos difícilmente merece el nombre de "Convencionalismo") "Apoyo fáctico, falsación heurística y anarquismo". punto 2, en Progreso y racionalidad en la ciencia.

(17) Op. cit. referencias (citas 167 y 168).

(18) Op. cit. punto 3, inciso (b).

debida. Ellos tienen una política de investigación a largo plazo que se anticipa a tales refutaciones. Esta política de investigación, o este orden de investigación, se expone con mas o menos detalle en la heurística positiva del programa de investigación. Si la heurística negativa especifica que el "núcleo" del programa es "irrefutable" por decisión metodológica de sus protagonistas; la heurística positiva consiste en un conjunto parcialmente articulado de sugerencias o indicaciones sobre cómo cambiar, desarrollar las "variantes refutables del programa" de investigación, como modificar, sofisticar, el cinturón "refutable" de protección.

La heurística postivia del programa salva al científico de llegar a estar confundido por un mar de anomalías. La heurística positiva expone un programa en el que hay una cadena de modelos cada vez más complicados que simulan la realidad; La atención del científico se concentra en construir sus modelos siguiendo las instrucciones expuestas en la parte positiva de su programa. El científico ignora los contraejemplos reales y los "datos" disponibles. Newton elaboró primeramente su programa para un sistema planetario con un punto fijo como sol y un solo punto como planeta. En este modelo obtuvo su ley del inverso cuadrado para la elipse de Kepler. Pero la propia tercera ley de la dinámica de Newton prohibía este modelo, por lo que hubo de ser sustituido por otro modelo en el que tanto el sol como el planeta girasen en torno al centro de gravedad del sistema formado por ambos. Este cambio no fue motivado por ninguna observación (Los datos no indicaban aquí ninguna "anomalía"), sino por una dificultad teórica al desarrollar el programa. Después elaboró el programa para más planetas como si sólo hubiera fuerzas heliocéntricas, pero no fuerzas interplanetarias. Después trabajó en el caso en el que el sol y los planetas no eran puntos-masa sino bolas-masa. Tampoco para este cambio necesitó observar ninguna anomalía; la densidad infinita estaba

prohibida por una teoría (inarticulada) que servía de piedra de toque, por lo que los planetas tenían que tener extensión. Este cambio implicaba considerables dificultades matemáticas, detuvo el trabajo de Newton y ocasionó un retraso de más de diez años en la publicación de sus principios. Una vez resuelto este "enigma", comenzó a trabajar en las esferas rotantes y en sus oscilaciones. Admitió luego las fuerzas interplanetarias y empezó a trabajar en las perturbaciones. En este punto empezó a mirar con más inquietud a los hechos. Muchos de ellos fueron magníficamente explicados (de manera cualitativa) por este modelo; otros muchos no lo fueron. Fue entonces cuando empezó a trabajar con planetas irregulares, en lugar de hacerlo con planetas esféricos, etc.

Newton despreciaba a quienes, como Hooke se encuentran con un primer modelo simple, pero no tienen la tenacidad ni la habilidad suficiente para desarrollarlo hasta hacer de él un programa de investigación, y piensan que una primera versión, un mero roce, constituye un "descubrimiento". Así, el aplazó la publicación de su obra hasta que su programa hubo logrado, un notable cambio progresivo.

La mayoría, si no todos, los "rompecabezas" Newtonianos, que llevaron a una serie de nuevas variantes que iban tomando el puesto de las anteriores, eran previsibles en tiempos del primer modelo simple de Newton y sus colegas en efecto los previeron; Newton tuvo que darse perfectamente cuenta de la patente falsedad de las primeras variantes de ese modelo. No hay nada que muestre más claramente que éste hecho, sino la existencia de la heurística positiva de un programa de investigación; por eso se habla de "modelos" en los programas de investigación. Un "modelo" es un conjunto de condiciones iniciales (posiblemente junto con algunas teorías observacionales) que se sabe que está condenado a ser sustituido en el curso del posterior desarrollo del programa, e incluso se sabe, más o menos, cómo va a ser sustituido. Esto

muestra una vez más, cuan irrelevantes son las "Refutaciones" de toda variante específica en un programa de investigación; su existencia es completamente esperada, la heurística positiva esta ahí como la estrategia que ha de producir y digerir esas refutaciones. En verdad, si la heurística positiva está expresada con claridad, las dificultades del programa son más matemáticas que empíricas.

Podría formularse la "Heurística positiva" de un programa de investigación como un principio "Metafísico" p. ej. podría formularse el programa de Newton de la forma siguiente: "Los planetas son esencialmente peonzas giratorias dotadas de gravitación y que tienen una forma aproximadamente esférica". Esta idea nunca se mantuvo rigidamente: los planetas no son exactamente gravitatorios, tienen también, p. ej., características electromagnéticas que pueden influir en su movimiento. La Heurística positiva es, pues, mas flexible en general que la heurística negativa. Además, ocurre que cuando un programa de investigación entra en una fase degenerativa, una pequeña revolución o un cambio creador en su heurística positiva, puede empujarlos otra vez hacia delante (19). Por tanto es mejor separar el "Núcleo" de los principios metafísicos que son más flexibles y que expresan la heurística positiva.

Estas consideraciones muestran que la heurística positiva avanza haciendo casi por completo caso omiso de las "Refutaciones": parece que más que las refutaciones son las "verificaciones" (20), quienes proporcionan los puntos de

(19) La contribución de Soddy al programa de Prout o la de Pauli al programa (de la vieja teoría cuántica) de Bohr constituyen ejemplos típicos de tales cambios creadores. Cit. por Lakatos.

(20) Una "Verificación" es una corroboración del contenido exedente existente en la expansión del programa. Pero, desde luego, una "verificación" no verifica un programa, sino que sólo muestra su poder heurístico. Cit. por Lakatos.

contacto con la realidad. Si bien debe señalarse que toda "Verificación" de la $(n+1)$ -sima versión del programa es un refutación de la n -sima versión, no se puede negar que siempre se prevén algunas derrotas de la subsiguientes versiones: son las "Verificaciones" las que mantienen el programa en marcha, a pesar de los ejemplos recalcitrantes.

Los programas de investigación pueden ser evaluados, incluso después de su "eliminación", por su poder heurístico; ¿cuantos nuevos hechos producía, cómo era de grande "su capacidad para explicar sus refutaciones en el curso de su desarrollo"?

(También se pueden evaluarlos por lo que se estimulan a las matemáticas. Las verdaderas dificultades para el científico teórico surgen más de las dificultades matemáticas del programa que las anomalías. La exelencia del programa Newtoniano procede en parte del desarrollo que los seguidores de Newton hicieron del análisis infinitesimal clásico que fue una condición previa esencial de su éxito.)

De modo que la metodología de los programas de investigación científica, explica el porqué de la autonomía relativa de la ciencia teórica, un hecho histórico cuya racionalidad no puede ser explicada por los primeros falsacionistas. Cuáles son los problemas que eligen racionalmente los científicos que trabajan en programas potentes de investigación es algo que está determinado por la heurística positiva del programa más que por las psicológicamente molestas (o las tecnológicamente exigentes) anomalías. Las anomalías se anotan, pero se las deja a un lado con la esperanza de que, a su debido tiempo, se convertirán en corroboraciones del programa. Sólo tienen que concentrar su atención en las anomalías, aquellos científicos que o están metidos en ejercicios de ensayo y error o trabajan en una fase degenerativa de un programa de investigación en el que a la heurística positiva empieza a faltarle gas. (todo ésto, por

supuesto, debe repugnar a los falsacionistas ingenuos, quienes sostienen que una vez que una teoría queda "refutada" por un experimento, de acuerdo con las reglas que ellos tienen, es irracional -y deshonesto- continuar desarrollándola: lo que hay que hacer es sustituir la vieja teoría "refutada" por una nueva, no refutada).

Para Lakatos (21), la dialéctica de heurística positiva y heurística negativa en un programa de investigación puede verse mejor con ejemplos. Con este fin, analiza algunos aspectos de dos programas de investigación de un éxito espectacular: el programa de Prout, basado en la idea de que todos los átomos están compuestos de átomos de hidrógeno, y el programa de Bohr, basado en la idea de que la emisión de luz se debe a los electrones que saltan de una órbita a otra en el interior de los átomos.

El primer ejemplo mencionado, esto es, el programa de Prout constituye para Lakatos el caso de un programa de investigación que progresa en un "océano de anomalías". El bosquejo de este ejemplo muestra cómo un programa de investigación puede desafiar a un considerable volumen de conocimientos científicos comúnmente aceptados; donde el programa de investigación está rodeado, como si se dijera, de un medio ambiente hostil, sobre el cual puede prevalecer y al que puede transformar paso a paso.

La historia real del programa de Prout sirve muy bien de ilustración sobre cuánto entorpecieron y frenaron el progreso de la ciencia el justificacionismo y el falsacionismo ingenuo. (Ambos se opusieron en el siglo XIX a la teoría atómica.) Para el historiador de la ciencia el estudio del modo específico, mediante el cual la mala metodología, influye sobre la ciencia, puede constituir un programa de investigación del que sacar rendimiento.

(21) Op. Cit. punto 3, incisos; (c, c1 y c2)

El segundo de los ejemplos analizados lo constituye el programa de investigación de Bohr. Considerado como un programa de investigación que progresa sobre bases inconsistentes. Así, este breve boceto del programa de investigación de Bohr sobre la emisión de la luz (en los comienzos de la física cuántica). Parece para Lakatos ilustrar más -e incluso extender- su tesis propuesta.

La historia del programa de investigación de Bohr se puede caracterizar por : (1) su problema inicial; (2) por su heurística negativa y su heurística positiva; (3) los problemas que intentó resolver en el curso de su desarrollo; (4) su punto de degeneración (o, si prefiere su "punto de saturación"), y, por último, (5) el programa por el cual fue sustituido.

Indica Lakatos que una de las cosas más importantes que se aprende estudiando los programas de investigación es que hay pocos experimentos que sean realmente importantes. La guía heurística que el físico teórico recibe de las contrastaciones y "refutaciones" es por lo común, tan trivial que la contrastación en gran escala -o incluso enredar demasiado con los datos ya disponibles- puede muy bien constituir una pérdida de tiempo. En muchos casos no se necesita ninguna refutación que muestre que la teoría está en urgente necesidad de ser sustituida; la heurística positiva del programa posibilita el avance de todos modos. Así mismo, es una peligrosa crueldad metodológica dar una inflexible "interpretación refutable" a una versión poco madura de un programa. Las primeras versiones pueden incluso "aplicarse" solamente a casos ideales inexistentes; puede llevar decenas de años de trabajo teórico el llegar a los primeros hechos nuevos y todavía más tiempo el llegar a versiones interesantemente contrastables de los programas de investigación, en la etapa en que las refutaciones ya no son previsibles a la luz del propio programa.

La didáctica de los programas de investigación no es pues una serie alternada de conjeturas especulativas y refutaciones empíricas. La interpretación entre el desarrollo del programa y las comprobaciones empíricas puede ser muy variada y solo depende de accidentes históricos el que se de efectivamente éste o aquel esquema.

Lakatos señala, que el estudio detallado del desarrollo del programa de Bohr, desde el punto de vista metodológico es una verdadera mina de oro: Su progreso maravillosamente rápido -; sobre bases inconsistentes-! fue asombroso; la belleza, originalidad y éxito empírico de sus hipótesis auxiliares, propuestas por científicos brillantes e incluso geniales, no tenía precedentes en la historia de la física (22). A veces la siguiente versión del programa sólo requería mejoras triviales, como el cambio de la masa por la masa reducida. Otras veces, sin embargo, para llegar a la siguiente versión, se necesitaron matemáticas nuevas y sutiles, como las matemáticas del problema de los n-cuerpos, o nuevas teorías físicas auxiliares sofisticadas también. Las matemáticas o la física adicionales o bien se extraían de alguna parcela de conocimiento ya existente (como la teoría la relatividad) o bien se inventaban (como el principio de exclusión de Pauli). En el segundo caso caso se tiene un "cambio creador" en la heurística positiva.

Pero incluso éste gran programa llegó a un punto en el que su poder heurístico se acercaba gradualmente a su fin. Las hipótesis *ad hoc* se multiplicaban y no podían sustituirse

(22) "En el intervalo entre la aparición de la gran trilogía de Bohr en 1913, y la llegada de la mecánica ondulatoria en 1925, se publicaron un gran número de trabajos que desarrollaron las ideas de Bohr hasta lograr una impresionante teoría de los fenómenos atómicos. Fue un esfuerzo colectivo al que contribuyó una impresionante baraja de físicos: Bohr, Born Klein, Rosseland, Kramers, Pauli, Sommerfeld, Plank, Einstein, Ehrenfest, Epstein, Debye, Schwarchild, Wilson..." (T. Haar 1967, *The old Quantum Theory*, 1967.) Cit. por Lakatos.

por explicaciones que aumentasen el contenido.

Pero la temeridad al proponer vehementes inconsistencias no cosecho más recompensas. El programa quedó rezagado con respecto al descubrimiento de "hechos". El campo se inundó de anomalías sin digerir. Inconsistencias cada vez más estériles e hipótesis cada vez más *ad hoc* anunciaban la fase degenerativa del programa de investigación, que había empezado a "perder su carácter empírico", dicho sea empleando una de las frases favoritas de Popper. Así mismo, había muchos problemas como la teoría de las perturbaciones, de las que ni siquiera cabía esperar solución dentro de ese programa. Pronto apareció un programa de investigación rival: La mecánica ondulatoria. El nuevo programa, incluso en su primera versión (De Broglie, 1924), no sólo explicó las condiciones cuánticas de Plank y Bohr, sino que también llevó a un hecho nuevo que causó impresión, el experimento de Davisson-Germer. En sus versiones posteriores más refinadas ofreció soluciones a problemas que habían quedado fuera por completo del alcance del programa de investigación de Bohr y explicó las últimas teorías *ad hoc* del programa de Bohr mediante teorías que satisfacían altos standards metodológicos. La mecánica ondulatoria pronto se puso a la altura del programa de Bohr, lo venció y ocupó su lugar.

De Broglie hizo su aparición al tiempo que el programa de Bohr degeneraba. Pero ésto fue una mera coincidencia. Cabe la pregunta qué habría ocurrido si De Broglie hubiera escrito y publicado su artículo en 1914, en lugar de hacerlo en 1924.

Para Lakatos (23), sería erróneo suponer que habría que permanecer con un programa de investigación, hasta que haya agotado todo su poder heurístico, que no se debe introducir un programa rival antes de que todo el mundo coincida en que se ha alcanzado probablemente el punto de degeneración. (Si bien

(23) Op. Cit. punto 3, incisos: (d, d1, d2, d3 y d4)

puede comprenderse la irritación del físico que, en medio de la fase progresiva de un programa de investigación, tiene que afrontar una proliferación de vagas teorías metafísicas que no estimulan en absoluto el programa empírico). Nunca se debe permitir que un programa de investigación se convierta en una *Weltanschauung* o en una especie de rigor científico, que se erija a sí mismo como árbitro, entre la demostración y la no-demostración. Por desgracia es ésta la postura por la que Kuhn tiende a abogar: En verdad, lo que el llama "Ciencia normal" no es más que un programa de investigación que ha logrado el monopolio. Pero es un hecho que los programas de investigación sólo raramente han logrado un monopolio completo y aun así solo durante periodos de tiempo relativamente cortos, a pesar de los esfuerzos de algunos Cartesianos, Newtonianos y Bohrianos. La historia de la ciencia ha sido y debería ser una historia de programas de investigación (o "Paradigmas", si se prefiere) en competencia; pero no ha sido y no debe convertirse en una sucesión de periodos de ciencia normal: cuanto antes comience la competencia, mejor para el progreso. El "Pluralismo teórico" es mejor que el "Monismo teórico"; sobre este punto Popper y Feyerabend están en lo cierto y Kuhn está equivocado (24).

La idea de programas de investigación científica en competencia lleva al problema siguiente: ¿Cómo son eliminados los programas de investigación? Se trasluce de las anteriores consideraciones que un cambio degenerativo de problemática no

(24) Al respecto señala J. Muguerza que no es posible cargar a Kuhn con los pecados de la ciencia normal, esto sería como achacar a Koch las consecuencias de la Tuberculosis por haber descubierto su bacilo. Pues por más que la descripción histórica de un hecho se haya de dar inevitablemente entremezclada con juicios de valor, lo que Kuhn hace con el hecho de la ciencia normal es, en definitiva, describirlo y no recomendarlo y todavía habría que preguntarse si en la propuesta Popperiana de erigir a la ciencia extraordinaria en práctica ordinaria de la ciencia no se estará abusando de la moralina. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Introducción apartado II.

constituye a la hora de eliminar un programa de investigación una razón más válida que una anticuada "refutación" o una "crisis" al estilo Kuhn. ¿Puede haber alguna razón objetiva (considerado aquí objetivo como lo opuesto de socio-psicológico) para rechazar un programa, esto es, para eliminar su núcleo y su programa de reconstrucción de cinturones protectores? La respuesta es, en líneas generales, que tal razón objetiva la proporciona un programa de investigación rival que explique el éxito previo de su oponente y lo supere haciendo patente un mayor poder heurístico (25).

Sin embargo, el poder heurístico depende mucho de como se interprete la "novedad fáctica". Hasta ahora se ha supuesto que se puede averiguar inmediatamente si una teoría nueva predice o no un hecho nuevo. Pero la novedad de un enunciado fáctico es frecuentemente que sólo puede verse después de transcurrido un largo periodo de tiempo.

Dentro de un programa de investigación, son muy comunes los "experimentos cruciales menores" entre las sucesivas versiones. Los experimentos "deciden" entre la fácilmente n -sima y la $(n+1)$ -sima versión científica, ya que la $(n+1)$ -sima no sólo es inconsistente con la n -sima sino que además ocupa su lugar. Si la $(n+1)$ -sima versión tiene más contenido corroborado a la luz del mismo programa y a la luz de las mismas teorías observacionales sólidamente corroboradas, la eliminación es algo relativamente rutinario (sólo relativamente, por que incluso aquí esta decisión puede estar sujeta a apelación) los procedimientos de apelación también son fáciles en ocasiones: en muchos casos la teoría observacional desafiada, lejos de estar sólidamente corroborada, de hecho es una presuposición "oculta" inarticulada e ingenua; es sólo al desafinarla cuando se revela la existencia de esta presuposición oculta, y se lleva a cabo (25) Vease la nota 10 de este capítulo.

su articulación contrastación y derrumbamiento. Una y otra vez, sin embargo, las teorías observacionales están insertas en algún programa de investigación y entonces el procedimiento de apelación conduce al conflicto entre dos programas de investigación; en tales casos puede ocurrir que se necesite un "experimento crucial mayor".

Cuando dos programas de investigación compiten, sus primeros modelos "ideales" tratan por lo común diferentes aspectos del dominio (p. ej., el primer modelo de la óptica semicorpuscular de Newton describía la refracción de la luz; el primer modelo de la óptica ondulatoria de Huygens la interferencia de la luz). A medida que los programas de investigación rivales se extienden, se invaden mutuamente sus territorios y la n-sima versión del primero será palpablemente, dramáticamente inconsistente con la n-sima versión del segundo. Un experimento se lleva a cabo repetidamente y, como resultado, en esta batalla el primer programa es derrotado, mientras que el segundo gana. Pero la guerra no ha terminado: a todo programa de investigación se le permiten unas cuantas derrotas como ésa. Todo lo que se necesita para recuperarse es producir una (n+1)-sima (o (n+k)-sima) versión con aumento de contenido y una verificación de alguna parte de sus contenido nuevo.

Si después de un esfuerzo sostenido, no tiene lugar esa recuperación, la guerra esta perdida y el experimento original se ve entonces, retrospectivamente, que ha sido "crucial". Pero especialmente si el programa derrotado es un programa joven y de rápido desarrollo, y si se decide dar suficiente crédito a sus éxitos "precientíficos", los experimentos presuntamente cruciales se disuelven uno tras otro en el despertar de su empuje. Incluso si el programa derrotado es un programa viejo y "cansado", cerca ya de su "punto natural de saturación", puede seguir resistiendo durante largo tiempo con ingeniosas inovaciones que aumenten

el contenido, aun si estas inovaciones no se ven recompensadas por el éxito empírico. Es muy difícil derrotar a un programa de investigación sostenido por científicos que tengan talento e imaginación. En contraposición, puede haber defensores del programa derrotado que ofrezcan explicaciones *ad hoc* de los experimentos o una astuta "reducción" *ad hoc* del programa victorioso al programa vencido. Pero tales esfuerzos deberían ser rechazados por acientíficos.

Estas consideraciones explican por qué los experimentos cruciales, se ve que son cruciales sólo cuando han transcurrido decenas de años. Así, sólo unos cien años después de que Newton lo pretendiera, se admitió generalmente que las elipses de Kepler constituían evidencia en favor de Newton y en contra de Descartes. El comportamiento del Perihelio de Mercurio se supo durante décadas que era una de las muchas dificultades todavía no sólo resueltas del programa de Newton; Pero sólo el hecho de que la teoría de Einstein lo explicase mejor transformó una gris anomalía en una brillante "refutación" del programa de investigación de Newton (26).

Young pretendía que su experimento de la doble ranura de 1802 era un experimento crucial entre los programas corpuscular y ondulatorio de la óptica; pero su reclamación sólo fue reconocida mucho más tarde, después de que Fresnel desarrollase el programa ondulatorio, mucho más "progresivamente" y se viese claramente que los newtonianos no

(26) Así pues, una anomalía en un programa de investigación es un fenómeno que se considera como algo que debe ser explicado en términos del programa. Siguiendo a Kuhn, se puede hablar de manera más general, de "rompecabezas": un "rompecabezas" en un programa es un problema que se considera como un desafío a ese programa particular. Un "rompecabezas" se puede resolver de tres maneras: solucionándolo dentro de los límites del program original (la anomalía se convierte en un ejemplo); Neutralizándolo, es decir, resolviendolo dentro de un programa diferente e independiente (la anomalía desaparece); o, por último, resolviendolo dentro de un programa rival (la anomalía se convierte en un contraejemplo). Cit. por Lakatos.

podían competir con su poder heurístico. La anomalía, conocida durante décadas, recibió el honroso título de refutación y el experimento el honroso título de "experimento crucial" solamente después de un largo período de desigual, desarrollo de los dos programas rivales. El movimiento Browniano estuvo en medio del campo de batalla, durante cerca de un siglo antes de que se viese que derrotaba al programa fenomenológico de investigación y diese un giro a la guerra en favor de los atomistas. La "refutación" que hizo Michelson de la serie de Balmer fue ignorada durante una generación hasta que el triunfante programa de investigación de Bohr la apoyase.

Para Lakatos merece tratar con detalle algunos ejemplos de experimentos cuyo carácter "crucial" sólo se hizo evidente retrospectivamente. En primer término considera el famoso experimento que hicieron Michelson y Morley en 1887, del cual se dice que falsó la teoría del éter y "condujo a la teoría de la relatividad"; para después tratar los experimentos de Lummer-Pringshein, de los que se dice que falsaron la teoría clásica de la radiación y "condujeron a la teoría cuántica" (27). Y en último término discute un (27) Para Lakatos, la refutación de Lummer y Pringshein no eliminaron el tratamiento clásico del problema de la radiación. Se puede describir mejor la situación señalando que la fórmula "ad hoc" original de Planck -que se ajustaba y corregía los datos de Lummer y Pringshein- podía ser explicada progresivamente dentro del nuevo programa de la teoría cuántica, mientras que ni su fórmula "ad hoc" ni sus rivales "Semiempíricas" podían ser explicadas dentro del programa clásico salvo al precio de un cambio degenerativo de problemas. El desarrollo "progresivo" dependía de un "cambio creador": el remplazamiento (por Einstein) de la estadística de Boltzman -Maxwell por la estadística de Bose- Einstein. El carácter progresivo del nuevo desarrollo estaba bastante claro: en la versión de Planck predecía correctamente el valor de la constante de Boltzman Planck y en la versión de Einstein predecía una serie espléndida de nuevos hechos. Pero antes de que inventasen las nuevas -pero lamentablemente "ad hoc"- hipótesis auxiliares en el viejo programa, antes que se desplegara el nuevo programa, y antes del descubrimiento de los nuevos hechos que

experimento que muchos físicos pensaron que iba a decidir en contra de las leyes de conservación, pero que, en realidad, terminó por ser su más triunfante corroboración (28).

El tratamiento de estos tres ejemplos posibilita a Lakatos concluir que no hay experimentos cruciales, al menos no los hay si por experimentos cruciales se entienden experimentos que puedan hechar abajo instantáneamente un programa de investigación. De hecho, cuando un programa de investigación sufre una derrota y se ve superado por otro, se puede decir -retrospectivamente- que un experimento es crucial si resulta que ha producido un espectacular ejemplo corroborador del programa victorioso y un fracaso del derrotado (en el sentido de que nunca fue "explicado progresivamente" -o, simplemente, "explicado"- dentro del programa derrotado). Pero, por supuesto, los científicos no siempre juzgan correctamente las situaciones heurísticas. Así,

(27) Complemento.

indicasen cambio progresivo de problemática en éste último, la relevancia objetiva de los experimentos de Lummer-Pringsheim fue muy limitada. Op. Cit. punto 3, inciso (d2).

(28) Señala Lakatos, que en un libro bien conocido[®] de filosofía de la ciencia se lee que (1) "la ley (o el principio) de la conservación de la energía fue seriamente desafiado por los experimentos sobre la desintegración de los rayos beta, cuyos resultados no podían negarse"; que (2) "no obstante, la ley no fue abandonada, y se admitió la existencia de un nuevo ente (llamado "neutrino") para hacer que la ley estuviera en concordancia con los datos experimentales", y que (3) la justificación para admitir la existencia del neutrino es que el rechazo de la ley de conservación privaría a una gran parte de nuestro conocimiento físico de su coherencia sistemática" (Nagel, 1961, Págs 65-66). Sin embargo, para Lakatos, cada uno de estos tres puntos es erróneo; (1) porque ninguna ley puede ser "seriamente desafiada" solamente por los experimentos; (2) porque las nuevas hipótesis científicas no se admiten simplemente para poner parches en los agujeros en que la teoría y los datos no concuerdan, sino para predecir nuevos hechos; y (3) porque en aquel momento parecía la "coherencia sistemática de nuestro conocimiento físico" Op. cit. punto 3, inciso (d3).

un científico precipitado puede proclamar que su experimento constituye una derrota para determinado programa, e incluso algún sector de la comunidad científica puede que, precipitadamente, acepte su pretensión. Pero si un científico del campo "derrotado" da unos pocos años más tarde una explicación científica del presunto "experimento crucial" que esté dentro de (o que sea consistente con) el presunto programa derrotado, puede que el honroso título sea retirado y el "experimento crucial" puede pasar de ser una derrota a ser una nueva victoria para el programa.

Los ejemplos abundan. Es un hecho histórico-Sociológico que en el siglo XVIII hubo muchos experimentos que fueron ampliamente aceptados, como evidencia contraria a la ley de la caída libre de Galileo y a la Teoría de la gravitación de Newton. En el siglo XIX hubo varios "Experimentos cruciales" basados en medidas de la velocidad de la luz que "refutaron" la teoría corpuscular y que después resultaron estar equivocados desde el punto de vista de la teoría de la relatividad. Más tarde estos "experimentos cruciales" fueron borrados de los manuales justificacionistas como manifestaciones de una vergonzosa imprevision o incluso de envidia. Sin embargo, en aquellos casos en que los "experimentos cruciales" se vieron confirmados más tarde debido a la derrota del programa, los historiadores acusaron a quienes se resistieron a esos experimentos cruciales de estupidez, celos o injustificada adulación hacia el padre del programa de investigación en cuestión. Los "Sociólogos del conocimiento" -o "psicólogos del conocimiento" a la moda- tienden a explicar estas posturas en términos puramente sociales o psicológicos (29), cuando, de hecho, están determinadas por principios de racionalidad. Un ejemplo típico lo constituye la explicación de la oposición de Einstein al principio de complementariedad de Bohr sobre la base de que (29) Esto es una clara alusión a T. S. Kuhn.

en 1926, Einstein tenía 47 años. cuarenta y siete años puede que sea la flor de la vida, pero no para los físicos.

A la luz de estas consideraciones -precisa Lakatos-, la idea de racionalidad instantánea se puede considerar utópica. Pero esta utópica idea es la marca de fábrica de la mayor parte de las epistemologías. Los justificacionistas pretendían que las teorías científicas estuviesen demostradas aun antes de que se publicasen; los probabilistas confiaban en que una máquina pudiese revelar instantáneamente el valor (grado de confirmación) de una teoría, habida cuenta de la evidencia que se tuviese en su favor; los falsacionistas ingenuos esperaban que al menos la eliminación fuese el resultado instantáneo del veredicto de la experimentación. En este sentido señala Lakatos, que espera haber mostrado que todas estas teorías de la racionalidad instantánea -y del aprendizaje instantáneo- fallan. Los casos estudiados muestran que la racionalidad trabaja mucho más lentamente de lo que la gente tiene tendencias a creer, y, que aun así, puede equivocarse. Agrega que también espera haber mostrado que la continuidad en la ciencia, la tenacidad de algunas teorías, la racionalidad de una cierta dosis de dogmatismo, sólo puede explicarse si se entiende la ciencia como un campo de batalla de programas de investigación más que de teorías aisladas. Así, poco se puede comprender del desarrollo de la ciencia, si el paradigma de parcela de conocimiento científico es una teoría aislada como "Todos los cisnes son blancos", que esté separada, que no esté inscrita en un programa de investigación de más amplitud. En este sentido la exposición implica un nuevo criterio de demarcación entre "Ciencia madura", que consiste en programas de investigación, y "Ciencia inmadura", que consiste meramente en hacer una serie de arreglos según un modelo de ensayo y error. P. ej., se puede haber hecho una conjetura, haberla refutado y después haberla rescatado mediante una hipótesis auxiliar que

no sea *ad hoc* en los sentidos que se han indicado anteriormente. Puede ocurrir que prediga nuevos hechos, algunos de los cuales puede incluso verse corroborados (30). Pero al mismo tiempo puede lograrse ese "progreso", con remiendos, mediante una serie arbitraria de teorías desconectadas. Los buenos científicos no considerarán satisfactorio un progreso tan precario; incluso pueden llegar a rechazarlo como no genuinamente científico. Dirán que tales hipótesis auxiliares son meramente "formales", "arbitrarias", "empíricas", "semiempíricas" o incluso "*ad hoc*" (31).

La ciencia madura consiste en programas de investigación en los que están anticipados no sólo nuevos hechos, sino, en un sentido importante, nuevas teorías también; la ciencia madura, al contrario del pedestre ensayo

(30) Siguiendo a Popper -Precisa Lakatos- que distinguió dos criterios de *ad-hocidad*. llmado *ad-hoc1*, a las teorías que no tenían ningún contenido excedente sobre sus predecesoras (o competidoras), esto es, a las teorías que no precedían ningún hecho nuevo; y *ad hoc2*, a las teorías que precedían hechos nuevos, pero fracasaban por completo, es decir, que nada de su contenido se veía corroborado. ("Changes in the problem of inductive logic" en the problem of inductive logic, 1968, Lakatos ed.) Cit. por Lakatos.

(31) La fórmula de radiación de planck -(dada en su "*bereine Verbesserung der Wienschen Spektralgelichung*", *Verban alungen der Deutshen Physikalishen Gesellschaft*, 2, traducción inglesa en Ter Haar 1967)- es un buen ejemplo. se puede llamar a esas hipótesis que no son ni *ad hoc1*, ni *ad hoc2*, pero que siguen siendo insatisfactorias en el sentido especificado en el texto, *ad hoc3*. Estos tres usos -infaliblemente peyorativos- de *ad hoc* podrían muy bien tener cabida en el Diccionario de la lengua.

Es interesante advertir que "empírico" y "formal" se emplean como sinónimos para nuestro *ad hoc3*.

Meehl, en su brillante ("*teory testing in psychology and physics: a Methodological paradox*", *Philosophy of Science*, 34, 1967.), nos hace saber que en la psicología contemporánea- especialmente en la psicología social- muchos pretendidos "programa de investigación" en realidad no son mas que cadenas de tales estratagemas *ad hoc3*. Cit. por Lakatos.

-y- error, tiene "poder heurístico". Recuerdese que en la heurística positiva de un programa potente se encuentran, desde nada más comenzar, las líneas generales de cómo construir los cinturones de protección; este poder heurístico es el que engendra la autonomía de la ciencia.

Para Lakatos, este requisito de desarrollo continuo constituye su reconstrucción, del requisito ampliamente reconocido de la "unidad" o "Belleza" de la ciencia. Pone de relieve la debilidad de dos modos -aparentemente muy distintos- de construir teorías. En primer lugar, muestra la debilidad de programas que, como el marxismo y el freudismo, no hay duda que están "unificados", y que dan un amplio esbozo del tipo de teorías auxiliares que van a utilizar para absorber las anomalías, pero que indefectiblemente inventan sus teorías auxiliares a la zaga de los hechos sin que, al mismo tiempo, anticipen otros (¿ Qué hecho nuevo ha predicho el marxismo desde, pongamos, 1917 ?) (32). En segundo lugar, señala el punto débil de esas series de ajustes "empíricos" pedestres y carentes de imaginación que tan frecuentemente son, p. ej., en la moderna psicología social. Tales ajustes, con ayuda de las llamadas "técnicas estadísticas", pueden realizar algunas predicciones "nuevas" y pueden hacer incluso que aparezcan en ellas algunas asomos de verdad. Pero este modo de teorizar no tiene ninguna idea que lo unifique, ningún poder heurístico, ninguna continuidad. No representa un verdadero programa de investigación y son en su conjunto, carentes de valor (33).

(32) El comentario que puede hacerse sobre la consideración de Lakatos al respecto, es solamente en el sentido de que lo único que puede quedar claro, es su superficial conocimiento tanto del psicoanálisis como del marxismo.

(33) Señala Lakatos, que después de leer a Meehl (1967, op. cit) y a Lykken (" Statistical! Significance in Psychological! Research", Psychological Bulletin, 70, 1968). Le parece que la mayor parte de la teorización condenada por Meehl y Lykken debe ser ad hoc³. Así que la

Señala Lakatos que su descripción de la racionalidad científica, si bien está basada en la de Popper, se aleja de algunas de sus ideas generales. En este sentido señala que suscribe en alguna medida tanto el convencionalismo de Le Roy, en lo que refiere a las teorías, como el convencionalismo de Popper, en lo que se refiere a los enunciados básicos. Visto desde este ángulo los científicos (incluyendo aquí, como se ha demostrado, también a los matemáticos) (34) no son irracionales cuando tienden a ignorar los contraejemplos o, como ellos prefieren llamarlos, los ejemplos "recalcitrantes" o "residuales", y a seguir la sucesión de problemas tal como está prescrita por la heurística positiva de su programa, y elaborar -y aplicar- sus teorías sin tenerlos en cuenta (35). Contrariamente a la moral falsacionista de Popper, los científicos con frecuencia afirman racionalmente "que los resultados experimentales no son fiables, o que las discrepancias que se dice que existen entre los resultados experimentales y la teoría son solo aparentes y que desaparecerán conforme avance nuestro

(33) Complemento.

metodología de los programas de investigación puede ayudar a elaborar leyes que frenen esta polución intelectual que puede destruir el medio ambiente cultural aun antes de que la polución industrial y la polución del tráfico destruyan el medio ambiente físico. cit. por Lakatos.

(34) Señala Lakatos que en su: ("Proofs and Refutations", The British Journal for the Philosophy of Science, 14, 1963-1964). Cit. por Lakatos.

(35) Señala Lakatos, que desaparece así la asimetría metodológica entre enunciados universales y enunciados singulares. La asimetría lógica entre enunciados universales y enunciados singulares sólo es fatal para el inductivista dogmático que sólo quiere aprender de la experiencia pura y de la lógica. El convencionalista puede por supuesto, "aceptar" esta asimetría lógica: no tiene por que ser también (aunque pueda serlo) un inductivista. "acepta" enunciados universales, pero no porque pretende deducirlos (o inducirlos) de enunciados singulares. Cit. por Lakatos.

conocimiento" (36). Al hacer eso, no es preciso que estén "adoptando la actitud contraria a la actitud crítica que es la propia de los científicos" (37). Popper está en lo cierto al subrayar que "la actitud dogmática de aferrarse a una teoría todo lo posible tiene considerable importancia. sin ella nunca sabríamos todo lo que hay en una teoría, la abandonaríamos antes de tener una verdadera oportunidad de descubrir su fuerza; Y en consecuencia ninguna teoría podría desempeñar su papel de poner orden en el mundo, de prepararnos para futuros sucesos, de atraer nuestra atención hacia sucesos que, de otro modo, nunca observaríamos (38). Así que el "Dogmatismo" de la "ciencia normal" no impide el desarrollo simple que se convine con la observación Popperiana de que hay una ciencia normal progresiva, buena, una ciencia normal degenerativa, mala, y siempre que se mantenga la determinación de eliminar, bajo ciertas condiciones definidas objetivamente, algunos programas de investigación.

Kuhn ha descrito la actitud dogmática en la ciencia - lo que explicaría sus periodos de estabilidad - como una característica de primera importancia de la "Ciencia normal" (39). Pero Kuhn trata la continuidad de la ciencia en un marco

(36) Popper (1934): *Logik der Forschung*, 1935. (Ed. Inglesa ampliada, 1959). Cit. por Lakatos.

(37) *Ibid.*

(38) Indica Lakatos, que se haya una observación similar de Popper en su: ("Conjetures and refutations", 1963). Pero estas observaciones están *prima facie* en contradicción con alguna de sus observaciones de (1934), y por ello solo pueden interpretarse como señales del sentimiento creciente de Popper de la exigencia de una anomalía en su propio programa de investigación. Cit. por Lakatos.

(39) Indica Lakatos, que su criterio de demarcación entre ciencia madura y ciencia inmadura puede interpretarse como una absorción Popperiana de la idea de Kuhn de que la "Normalidad" es el sello de la ciencia (madura); y refuerza también, desde éste punto de vista, su anterior argumento en contra de la consideración de los enunciados

general conceptual socio-psicológico, mientras que Lakatos señala, que considera al suyo como normativo. De esta manera argumenta Lakatos que ve la continuidad en la ciencia a través de unas "gafas Popperianas". Donde Kuhn ve "Paradigmas", a lo largo que señala Lakatos, que el ve también "programas de investigación racionales".

2.- EL PUNTO DE VISTA DE LAKATOS SOBRE EL PROGRAMA DE INVESTIGACION DE POPPER Y EL PROGRAMA DE INVESTIGACION DE KUHN.

Para Lakatos (40), se puede resumir la controversia Kuhn-Popper de la manera siguiente:

Se ha mostrado que Kuhn está en lo cierto en sus objeciones al falsacionismo ingenuo, y también al subrayar la continuidad del desarrollo científico, la tenacidad de algunas teorías científicas. Sin embargo Kuhn se equivoca al pensar que al desembarazarse del falsacionismo ingenuo se ha desembarazado también de toda clase de falsacionismos. Kuhn pone objeciones a la totalidad del programa de investigación Popperiano, y excluye toda posibilidad de una reconstrucción racional del desarrollo de la ciencia. Watkins, en una sucinta comparación de Hume, Carnap y Popper, señala que el desarrollo de la ciencia es inductivo e irracional según Hume, inductivo y racional según Carnap, no -inductivo y racional según Popper (41). Así esta comparación de Watkins puede extenderse para añadir que según Kuhn es no -inductivo e irracional-. En opinión de Kuhn no puede haber ninguna lógica del

(39) Complemento.

altamente falsables como eminentemente científicos. Cit. por Lakatos.

(40) La falsación y la metodología de los programas de investigación científica. Punto 4.

(41) Watkins: "Hume Carnap and Popper", en Lakatos (ed.): the Problem of inductive logic, 1968. Cit. por Lakatos.

descubrimiento, sino sólo psicología del descubrimiento (42). p. ej., En la concepción de Kuhn, las anomalías, las inconsistencias siempre abundan en la ciencia, pero en los periodos "normales" el paradigma dominante asegura un esquema de desarrollo que al final es echado abajo por una "Crisis". Una "Crisis" Kuhniana aparece sin que haya ninguna causa racional determinada. "Crisis" es un concepto psicológico; es un pánico contagioso. Después emerge un nuevo "Paradigma" incomensurable con su predecesor. No hay ningún estandar racional para su comparacion. Cada paradigma contiene sus propios standars. La crisis barre no sólo las viejas teorías y reglas sino también los Standards que hizo respetar. El nuevo paradigma aporta una racionalidad nueva. No hay standards super-paradigmáticos. El cambio es de tipo mimético. Se hace lo que se ve hacer a los demás. Así pues, en opinión de Kuhn la revolución científica es irracional, es cosa de la psicología de masas.

La reducción de la filosofía de la ciencia a la psicología de la ciencia, no dio comienzo con Kuhn. Una ola de psicologismo más temprano siguió a la decadencia del justificacionismo. Para muchos el justificacionismo representaba la única forma posible de racionalidad: El final del justificacionismo significó el final de la racionalidad (43). El hundimiento de las tesis de que las teorías científicas son demostrables, de que el progreso de la ciencia

(42) Kuhn: ("lógica del descubrimiento o psicología de la investigación", 1965,). Pero esta postura ya está implícita en: ("la estructura de las revoluciones científicas" 1962). Cit. por Lakatos.

(43) En este sentido puede interpretarse el comentario de Watkins, que desde Hume, toda filosofía sería del conocimiento científico se ha visto obligada a contener algunos caracteres pesimistas: "nunca más habrá un mañana alegre y confiado". El enfoque Popperiano del conocimiento científico". punto 1. Artículo que se encuentra reproducido en el libro: Progreso y racionalidad de la ciencia. Radniztky y Anderson (Eds.).

es acumulativo, llevó el pánico a los justificacionistas. Si "descubrir es demostrar", pero nada es demostrable, entonces no puede haber descubrimientos, sólo pretensiones de descubrimiento. De modo que los justificacionistas -los ex justificacionistas- pensaron que la elaboración de standards racionales era una empresa sin esperanza y que todo cuanto pudiera hacerse era estudiar -e imitar- la mentalidad científica, ejemplificada en los científicos famosos. Después de la convulsión sufrida por la física Newtoniana, Popper elaboró para la crítica nuevos standards no -justificacionistas. Algunos de aquellos que ya habían conocido el hundimiento de la racionalidad justificacionista, conocieron entonces generalmente de oídas, los coloristas slogans de Popper que sugerían un falsacionismo ingenuo. Al encontrarlos insostenibles, identificaron el colapso del falsacionismo ingenuo con el fin de la racionalidad misma. La elaboración de standards racionales de nuevo se consideró una empresa sin esperanza; y se pensó una vez más que lo mejor que podía hacer era estudiar la mentalidad científica (44). La filosofía crítica iba a ser remplazada por lo que Polanyi llamó una filosofía "Poscrítica". Pero el programa de investigación de Kuhn contiene una nueva característica: lo que se tiene que estudiar no es la mentalidad del científico individualmente considerada, sino la mentalidad de la comunidad científica.

La psicología individual se ve así remplazada por la psicología social; el sentimiento a la sabiduría colectiva de la comunidad sustituye a la imitación de los grandes científicos.

(44) Para Lakatos, al igual que anteriormente algunos ex-justificacionistas dieron origen a la ola de irracionalismo escéptico, ahora algunos ex-falsacionistas promueven una nueva ola de irracionalismo escéptico y de anarquismo. En este sentido el mejor ejemplo está en Feyerabend, en su: "contra el método" 1970. Cit. por Lakatos.

Pero Kuhn menospreció el falsacionismo sofisticado de Popper y el programa de investigación que Popper inició. Popper reemplazó el problema de la racionalidad clásica, el viejo problema de los fundamentos, por el nuevo problema del desarrollo crítico-falible, y comenzó a elaborar standards objetivos de este desarrollo. Enfatiza Lakatos que en su trabajo ("la falsación y la metodología de los programas de investigación científica ") se ha intentado llevar éste programa un paso más adelante, y que incluso piensa que este pequeño avance es suficiente para escapar a las críticas de Kuhn (45).

La reconstrucción del progreso científico como proliferación de programas de investigación rivales, y cambios de problemática progresivos y degenerativos da una imagen de la empresa científica que es diferente en muchos aspectos de la imagen que da su reconstrucción como una sucesión de teorías arriesgadas junto con sus dramáticos derrocamientos. Sus aspectos principales han sido desarrollados a partir de las ideas de Popper y, en particular, a partir de su prohibición de estratagemas "convensionalistas", es decir, de estratagemas que disminuyen el contenido. En este sentido a juicio de Lakatos la principal diferencia con la versión originaria de Popper es, que en su concepción que ha expuesto la crítica no destruye -y no debe destruir- tan rápidamente como Popper imaginaba (46). La crítica de un programa es un

(45) Al respecto indican Radnitzky y Anderson, que de la polémica suscitada por las críticas hechas a Popper por teóricos profundamente influidos por la filosofía tardía de Wittgenstein -precedidos por Kuhn y feyerabend- y las contracríticas que se han producido. Entre ellas la de los programas de investigación de Lakatos y sus discípulos (Posición de la L.S.E.) y considerada como un avance respecto a la metodología de Popper. Precisamente uno de los propósitos del libro que conjuntamente editan es la de contribuir a la clarificación de esta pretensión. "Progreso y racionalidad en la ciencia". Introducción.

(46) Véase al respecto la heurística negativa y positiva de

proceso largo y a menudo frustrante y hay que tratar a los programas incipientes sin severidad (47). Se puede, desde luego, evidenciar la degeneración de un programa de investigación, pero es sólo la crítica constructiva la que, con ayuda de programas de investigación rivales, puede tener verdadero éxito; y los resultados espectaculares sólo se hacen visibles retrospectivamente y mediante una reconstrucción racional.

Es muy cierto que Kuhn hizo ver que la psicología de la ciencia puede revelar importantes y amargas verdades. Pero la psicología de la ciencia no es autónoma; porque el desarrollo -racionalmente reconstruido- de la ciencia tiene lugar esencialmente en el mundo de las ideas, en el "tercer mundo" de Platón y de Popper, en el mundo del conocimiento articulado que es independiente de los sujetos cognoscentes (48). El programa de investigación de Popper trata de dar una

(46) Complemento

los programas de investigación de Lakatos y el criterio de demarcación en Popper.

(47) Para Lakatos, el que los economistas y otros científicos, hayan sido reacios a aceptar la metodología de Popper puede haberse debido en parte al efecto destructivo que el falsacionismo ingenuo tiene sobre los programas de investigación incipientes. Cit, por Lakatos.

(48) Aquí Lakatos se remite claramente a la obra de Popper "el conocimiento objetivo" donde hace su famosa distinción entre sus tres mundos. Al respecto Chalmers señala lo siguiente: El subjetivismo de Popper resulta evidente, de manera paradójica, cuando distingue entre sus tres mundos: "paradójicamente" porque el principal motivo para postular los tres mundos era distinguir el mundo objetivo de las teorías del mundo subjetivo de los procesos mentales. Los dos primeros mundos de Popper son el físico y el mental. El mundo 1 es el mundo que habitan los objetos físicos y el mundo 2 es el que habitan los procesos subjetivos mentales. Popper deseaba subrayar que las teorías, las situaciones problemáticas, etc., no se han de identificar con los contenidos de las mentes de los individuos y evidentemente no se han de identificar con los objetos físicos. En consecuencia postula su mundo 3, que es en

descripción de éste desarrollo científico objetivo (49). El programa de investigación de Kuhn parece que trata de dar una descripción del cambio de mentalidad científica "normal" (sea individual o comunitaria) (50). Pero la imagen espectacular del tercer mundo en la mente de los científicos considerados individualmente -incluso en la mente de los científicos "normales" - es por lo común una caricatura del original; y describir esta caricatura sin referirla a su original, el tercer mundo, podría muy bien dar como resultado la caricatura de una caricatura. Sin tener en cuenta la interacción de los tres mundos no se puede entender la historia de la ciencia (51).

(48) Complemento.

cierto modo semejante al mundo de las ideas de Platon y está habitado por las teorías, los problemas, los argumentos, etc. Tras hacer esta separación Popper encuentra que las mentes humanas son cruciales a la hora de establecer un vínculo entre el primer mundo de los objetos físicos y el tercer mundo de las teorías, etc. La mente es "la medidora entre el primer y el tercer mundo". Este elemento subjetivo de Popper está relacionado con su insuficiente teoría de la verdad como correspondencia. Su intento de contruir una teoría objetiva de la verdad se ve frustrada por su insistencia en que la mente es el vínculo entre las teorías y el mundo. Esta insistencia produce una evitable tendencia en popper a presentar una teoría de la verdad que tiene mucho en común con la noción de sentido común y que es insuficiente para una teoría coherentemente objetiva. ¿ Qué es esa cosa llamada ciencia ? Cap. 12. Sec II.

(49) Señala Lakatos, que de hecho el programa de Popper abarca más que la ciencia. Los conceptos de cambios "progresivos" y cambios "degenerativos" de problemas, la idea de proliferación de teorías, pueden ser generalizados a cualquier tipo de discusión racional y sirven como herramientas para una teoría general de la crítica. Cit. por Lakatos.

(50) Señala Lakatos que los estados mentales reales, creencias, etc., pertenecen al segundo mundo; los estados de la mente normal pertenecen a un limbo situado entre él

(51) Desde el punto de vista de la concepción materialista del mundo el "tercer mundo" de Popper es considerado como una

(50) Complemento.

segundo y el tercero. El estudio de las mentes científicas reales pertenece a la psicología; el estudio de la mente "normal" (o "Sana", etc.) pertenece a una filosofía psicologista de la ciencia. Hay dos clases de filosofías psicologistas de la ciencia. Según una de ellas no puede haber ninguna filosofía de la ciencia: Sólo una psicología de los científicos considerados individualmente. Según la otra existe una psicología de la mente "científica", "ideal" o "normal" que hace de la filosofía de la ciencia una psicología de esta mente ideal y, además, ofrece una psicoterapia para transformar la mente de uno en una mente ideal. Kuhn no parece haber observado ésta distinción. Cit. por Lakatos.

(51) Complemento.

noción idealista justamente opuesta a la materialista. Así, para la concepción materialista, las teorías, no pueden ser concebidas como si tuvieran una existencia autónoma en algún mundo de las ideas. Es decir, las teorías científicas son concebidas como partes integrales de la práctica real y objetiva de la ciencia. Y, lo que es más importante el vínculo entre las teorías, y el mundo no es concebido a través de las mentes individuales, sino a través de la práctica real y objetiva de la ciencia. De esta manera al concebirse la práctica científica como una de las modalidades asumida por la "praxis", es decir, como un elemento de la constelación real de las prácticas interrelacionadas que constituyen una sociedad real, permite eliminar totalmente el elemento subjetivo de la concepción materialista de la ciencia.

V EL ANARQUISMO EPISTEMOLOGICO Y METODOLOGICO DE P. FEYERABEND

Figura indudable por su contribucion a la filosofia de la ciencia contemporanea lo ha sido Paul Feyerabend. En el año de 1969, Feyerabend dicta una serie de conferencias en la London School Of Economics y en el University College London que posteriormente darian origen a su tratado contra el metodo (1); Donde el objetivo de estas conferencias consistia en demostrar que algunas de las reglas y criterios muy sencillos y plausibles que tanto filósofos como científicos consideraban esenciales de la racionalidad, eran violados en el curso de episodios que ellos consideraban igualmente racionales: (La revolucion copernicana; el triunfo de la teoria cinetica; la aparición de la teoria cuantica; etc.). De manera mas concreta, se trataba de demostrar: a) que las reglas (criterios) eran realmente violadas y que los científicos más perspicaces eran conscientes de las violaciones; y b) que tenian que ser violadas; Insistir en las reglas no habria mejorado las cosas sino que habria interrumpido el progreso.

Feyerabend, se va a manifestar en contra de que exista algo intrinsecamente especial en la Ciencia. De manera concreta va a negar que exista un metodo científico objetivo cuya observancia produzca resultados que posean un estatus necesariamente elevado. De esta manera se manifiesta en contra de todos los intentos existentes para describir el metodo científico y, sostiene que todas éstas tentativas fallan. Destaca Feyerabend que de todos los intentos por describir el metodo científico, la concepcion de Lakatos constituye la metodologia de la ciencia mas avanzada y sofisticada que

(1) Against method es el titulo de dos obras distintas de P. Feyerabend: un articulo de 1970, (traducido al español por editorial Ariel en 1974) y su tratado titulado "Contra el metodo" (editado en español por Tecnos, 1981) Nota tomada del libro: "La ciencia en una sociedad libre". Prefacio (N. del T.).

existe hoy. Sin embargo, puesto que Lakatos admite la posibilidad de que un programa de investigación que ha degenerado reviva y, puesto que no ofrece ningún tiempo límite tras el cual se pueda decir que un programa de investigación ha degenerado de un modo irrecuperable y por tanto deba ser rechazado, no ofrece ningún criterio que guíe la elección de los científicos. De esta manera, también va a rechazar la concepción metodológica de Lakatos.

La concepción de Feyerabend va a ser reforzada mediante ejemplos históricos, argumentando que si se buscan los episodios clásicos en la historia de la ciencia, se encuentra que los principales avances y revoluciones asociados a ellos no se producen en general por ninguno de los "métodos" propuestos por los filósofos de la ciencia; Su ejemplo más elaborado lo va a constituir la defensa hecha por Galileo del sistema copernicano. Así, mediante la ayuda de este ejemplo y de otros semejantes Feyerabend intenta justificar su afirmación de que una vez que se propone una metodología de la ciencia, siempre es posible encontrar ejemplos o avances importantes en la ciencia a los que se llega por métodos que violan las reglas implícitas en esa metodología. En consecuencia, solo hay un principio que se puede defender en todas las circunstancias y en todas las etapas de desarrollo humano. Esto es, el principio: "Todo vale".

Feyerabend plantea una metodología y una epistemología anarquista en la que se deben de dejar todos los estándares de verdad y racionalidad. De esta manera la solución metodológica debe de buscarse en el principio de "Proliferación": hay que inventar y desarrollar teorías que sean inconsistentes con los puntos de vista aceptados.

1 TODO VALE; PROLIFERACION DE TEORIAS;
PLURALISMO METODOLOGICO
Y CONTRAINDUCCION.

Feyerabend (2) comienza señalando que su ensayo ha sido escrito desde la convicción de que el anarquismo - que no es, quizá, la filosofía política más atractiva - puede procurar, sin duda, una base excelente a la epistemología y a la filosofía de la ciencia.

Para Feyerabend (3); La idea de un método que contenga principios científicos, inalterables y absolutamente obligatorios que rijan los asuntos científicos, entra en dificultades al ser confrontado con los resultados de la investigación histórica (4). En ese momento, nos encontramos con que no hay una sola regla por plausible que sea ni por firmemente basada en la epistemología que venga, que no sea infringida en una ocasión o en otra. Llega a ser evidente que tales infracciones no ocurren accidentalmente, que no son el resultado de un conocimiento insuficiente o de una falta de atención que pudieran haberse evitado; Por el contrario, se ve

(2) "Contra el método"; esquema de una teoría anarquista del conocimiento, prefacio.

(3) Op. Cit. Introducción.

(4) Al respecto A. Chalmers señala que una de las características de las modernas tendencias en la teoría del método científico es la creciente atención prestada a la historia de la ciencia. Así, para muchos filósofos de la ciencia, uno de los embarazosos resultados de éste hecho es que los episodios de la historia de la ciencia que, por lo general, se consideran más característicos de los principales adelantos, ya sean las innovaciones de Galileo, Newton, Darwin o Einstein, no se han producido mediante algo similar a los métodos típicamente descritos por los filósofos.

De esta manera una reacción ante la constatación de que las reconstrucciones de los filósofos tienen poco que ver con lo que en realidad hace progresar a la ciencia consiste en renunciar completamente a la idea de que la ciencia es una actividad racional que actúa de acuerdo con un método o unos métodos especiales. En una reacción en cierto modo parecida ha llevado recientemente al filósofo

que son necesarias para el progreso (5). Uno de los hechos que más llama la atención en las recientes discusiones sobre historia y filosofía de la ciencia, es la toma de conciencia de los desarrollos tales como la revolución copernicana y en el pasado reciente (teoría cinética, teoría de la dispersión, estereoquímica, teoría cuántica) o la emergencia gradual de la teoría ondulatoria de la luz ocurrieron bien porque algunos pensadores decidieron no ligarse a ciertas reglas metodológicas "obvias", bien porque las violaron involuntariamente.

Para Feyerabend, esta práctica liberal no es meramente un hecho de la historia de la ciencia, ni una simple manifestación de la ignorancia e inconstancia humanas; Es razonable y absolutamente necesaria para el desarrollo del conocimiento. Más específicamente, puede demostrarse lo siguiente: Considerando cualquier regla por "fundamental" que sea, hay siempre circunstancias en las que se hace aconsejable no solo ignorar la regla, sino adoptar su opuesta. Por ejemplo, hay circunstancias en las que es aconsejable introducir, elaborar y defender hipótesis ad hoc, o hipótesis que contradicen resultados experimentales bien establecidos y

(4) Complemento.

e historiador Paul Feyerabend a escribir un ensayo titulado *Against Method: Outline of an anarchist theory of Knowledge*. "Que esa cosa llamada ciencia", introducción.

(5) Radnitzky y Andersson, cuyo punto de vista dentro de la filosofía de la ciencia de alguna manera gira en torno al racionalismo crítico. Preocupados por el anarquismo epistemológico y metodológico de P. Feyerabend señalan que las tesis de Feyerabend; sobre que estrictamente no se puede hablar de avances cognocitivos y la de que no hay ninguna regla metodológica con validez general deben resultar naturalmente provocativas. Pero esas tesis a su vez, provocan que surgan preguntas como que si de hecho, los científicos y los políticos de la investigación pueden pasar sin usar reglas de éste tipo y, en caso de que no puedan, surge la cuestión de quién va a llenar entonces el hueco que ellas dejan al declararse la filosofía de la ciencia no competente e incluso incompetente. "Progreso y

generalmente aceptadas, o hipótesis cuyo contenido es menor que el de las alternativas existentes empíricamente adecuadas, o hipótesis autoinconsistentes, etc. (6).

El desarrollo del punto de vista copernicano desde Galileo hasta el siglo XX - escribe Feyerabend - constituye un perfecto ejemplo de la situación que se quiere describir. Se parte de una fuerte creencia que va contra lo que en la época se considera razonable. La creencia se extiende y encuentra apoyo en otras creencias que son igualmente irrazonables, si es que no lo son más (telescopio, ley de inercia circular). La investigación se disgrega ya en nuevas direcciones, se constituyen nuevos tipos de instrumentos, la "evidencia" se relaciona con las teorías en formas nuevas, hasta que surge una nueva ideología que es lo bastante rica para proporcionar argumentos independientes para cualquier zona particular de ella y, lo bastante móvil para encontrar tales argumentos en cualquier ocasión que parezcan necesitarse. De esta manera hoy puede decirse que Galileo siguió el camino acertado, porque su persistente empeño en lo que en su tiempo pareció una estúpida cosmología, creó el material que se necesitaba para la defensa de esta cosmología, contra aquellos de nosotros que sólo aceptan aquella visión de las cosas que se expresa de un cierto modo y que confían en ella solo si contiene ciertas

- (5) Complemento.
racionalidad en la ciencia", introducción. Al respecto puede verse el artículo de G. Radnitzky: De la fundamentación de teorías a la preferencia fundamentada de teoría; particularmente el punto 2.8.1 Op. Cit.
- (6) Para Feyerabend uno de los pocos físicos que han visto y comprendido este rasgo del desarrollo del conocimiento científico es Niels Bohr: "(...) nunca intento dar un cuadro acabado; recorría, por el contrario pacientemente todas las fases del desarrollo de un problema, partiendo de alguna paradoja aparente, y yendo gradualmente a su elucidación. De hecho nunca considero los resultados conseguidos de otro modo que como puntos de partida para una posterior exploración. Cuando especulaba sobre las perspectivas de alguna línea de investigación, desprecia

frases mágicas, llamadas "informes observacionales" (7) y esto no es una excepción sino el caso normal: Las teorías llegan a ser claras y "razonables" solo después de que partes incoherentes de ellas han sido utilizadas durante largo tiempo. Tan irrazonable, sin sentido y poco metódico prologo resulta así ser una inevitable condición previa de claridad y éxito empírico.

Está claro - agrega Feyerabend - que la idea de un método fijo, de una (teoría de la) racionalidad fija, surge de una visión del hombre y de su contorno social demasiado ingenuo. A quienes consideren el rico material de que nos provee la historia y no intenten empobrecerlo para dar satisfacciones a sus mas bajos instintos y al deseo de seguridad intelectual que proporcionan, p. ej., la claridad y la precisión, a esas personas les parecerá que hay solamente un principio que puede ser defendido bajo cualquier circunstancia y en todas las etapas del desarrollo humano. Esto es el principio "todo vale" (8).

(6) Complemento

las usuales consideraciones de simplicidad, elegancia e incluso consistencia, haciendo notar que tales cualidades sólo pueden juzgarse propiamente después del suceso (....)"(Rosenfeld en Niels Bohr, His Life and Works as Seen by his friends and Colleagues, ed. S. Rozental N.Y., Interscience, 1967). Cit. por Feyerabend.

(7) Señala Chalmers al respecto sobre la consideración de la defensa del sistema copernicano hecha por Galileo, en la interpretación de Feyerabend de este caso histórico. Galileo desarrolló su teoría a pesar de los datos empíricos, y no debido a ellos y defendió su teoría y la dotó de tractivo de una manera *ad hoc*, utilizando diversas estrategias propagandísticas. Afirmando que la única razón válida que tenía Galileo para aceptar las observaciones realizadas por él con el telescopio en vez de las realizadas a simple vista era que las primeras confirmaban al sistema copernicano y esto mismo se puede decir de la introducción por Galileo de sus leyes de la inercia circular y de su principio de relatividad del movimiento Op. Cit cap. 12 apartado V.

(8) Indica Feyerabend que algunos de sus amigos lo han censurado por elevar un enunciado, "todo vale" a un

Feyerabend (9) adule a varios de sus criticos que han considerado que tratan de sustituir las reglas y criterios habituales por reglas más "revolucionarias" como son la proliferación y la contrainducción, atribuyéndole casi toda una "metodología" cuyo único "principio básico" es el de "todo vale". Pero señala que en su tratado contra el método (10) dice explícitamente que en su intención no es sustituir un conjunto de reglas generales por otro conjunto: por el contrario, "su intención es convencer al lector que todas las metodologías, incluidas las más obvias, tienen sus límites", o, para decirlo en los términos que lo expone aquí, su intención es mostrar que el idealismo - tanto el simple como el que depende del contexto - (11) es una solución equivocada a los problemas de la racionalidad científica. Problemas que no se resuelven cambiando de criterios, sino adoptando una concepción de la racionalidad completamente distinta.

(8) Complemento.

principio fundamental de la epistemología. No advirtiéndome que estaba bromeando. A lo que agrega que las teorías del conocimiento, según él las concibe, evolucionan al igual que todo lo demás. Así, se encuentran principios nuevos, se abandonan los viejos. Ahora bien hay personas que solo aceptarán una epistemología si tiene alguna estabilidad, o "racionalidad" como ellos mismos gustan de decir. Bien: podrán tener, sin duda una epistemología así y "Todo vale" será su único principio. Cit. por Feyerabend.

(9) La ciencia en una sociedad libre. Primera parte, apartado 3.

(10) Ver la cita 1 de este mismo capítulo.

(11) Precisa feyerabend que de acuerdo con el idealismo, es racional (adecuado, acorde con la voluntad de los dioses, o comoquiera que se diga para aturdir a los nativos) hacer ciertas cosas, pase lo que pase. Así, es racional (adecuado, etc.) matar a los enemigos de la fé evitar las hipótesis *ad hoc*, despreciar los placeres corporales, eliminar las incoherencias, apoyar los programas de investigación progresivos, etc. la racionalidad (la justicia, la ley divina) es universal, independiente del estado de ánimo, del contexto y de las circunstancias

Para Feyerabend (12) una de las formas de criticar los criterios consiste en realizar una investigación en la que estos sean violados (13). Al evaluar la investigación podemos participar en una práctica todavía indeterminada e indeterminable (14). Y concluir que en las ciencias (y, si

(11) Complemento.

históricas, y da lugar a reglas y criterios igualmente universales.

A lo que agrega, que existe una versión del idealismo que parece algo más sofisticada, aunque en realidad no lo sea. La Racionalidad (la ley, etc.) no se considera ya universal, pero hay enunciados condicionales universalmente válidos que establecen que es racional y en qué contexto, así como las correspondientes reglas de su correspondencia. La ciencia en una sociedad libre. Primera parte, apartado 3.

(12) Op. Cit. primera parte, apartado 4.

(13) Un ejemplo entre otros para ilustrar esta cuestión considerado por Feyerabend, es la idea de que la información sobre el mundo externo viaja imperturbable a través de los sentidos hasta la mente conduce al criterio de que todo conocimiento debe ser inspeccionado por la observación: las teorías que están de acuerdo con la observación son preferibles a las que no lo están. Será preciso sustituir el criterio en el momento en que descubramos que la información sensorial sufre diversas deformaciones y lo descubrimos al desarrollar teorías que contradicen las observaciones y que son excelentes en muchos otros aspectos (Cuestión que ilustra con la forma en que realizó y llegó a sus descubrimientos Galileo). Otro ejemplo lo constituye la idea de que las cosas están bien definidas y de que no vivimos en un mundo paradójico conduce al criterio de que nuestro conocimiento debe ser coherente. Las teorías que contengan contradicciones no pueden formar parte de la ciencia, este criterio aparentemente tan fundamental - que es aceptado por muchos filósofos de forma tan resuelta como antaño aceptarían los católicos el dogma de la Inmaculada Concepción de la Virgen - pierde toda su autoridad cuando descubrimos que hay hechos cuya única descripción adecuada es incoherente y que las teorías incoherentes pueden ser fecundas y fácilmente manejables, en tanto que el intento de someterlas al requisito de la coherencia crea monstruos inútiles y engorrosos. Op cit. primera parte, apartado 3.

(14) Para Feyerabend está claro que los criterios, que son

vamos a eso, en cualquier campo) una investigación interesante conduce a menudo a una impredecible revisión de criterios, aunque ésta puede no ser la intención. Al basar nuestro juicio en los criterios aceptados, lo único que podemos decir sobre esa investigación es, por tanto: todo vale.

Feyerabend, agrega que debe observarse que el contexto de la afirmación, "todo vale", no es el primer y único "principio" de una nueva metodología que se recomienda. Es la única forma en que aquellos que confían plenamente en los criterios universales y desean comprender la historia en función de éstos pueden describir su explicación de las tradiciones y las prácticas de investigación. Si esta explicación es correcta, entonces todo lo que un racionalista puede decir sobre la ciencia (y sobre cualquier otra actividad de interés) es: todo vale.

Nadie niega que existan sectores de la ciencia que hayan adoptado algunas reglas y que nunca las hayan violado. Después de todo una tradición puede remozarse por medio de enérgicos procedimientos de lavado de cerebro y, una vez remozada, contener principios estables. Sin embargo lo que le interesa a Feyerabend es señalar que las tradiciones remozadas no son demasiado frecuentes y que desaparecen en periodos revolucionarios. También sostiene que las tradiciones remozadas aceptan los criterios sin examinarlos y que cualquier intento de hacerlo desembocará de inmediato en la situación del "todo vale".

Tampoco se niega que quienes proponen el cambio puedan disponer de excelentes argumentos para cada uno de sus

(14) Complemento.

instrumentos intelectuales de medición, tienen frecuentemente que ser inventados para comprender las nuevas situaciones históricas de la misma manera que hay que inventar constantemente instrumentos de medición para comprender las nuevas situaciones físicas. Op. Cit. primera parte, sección 2, tesis V.

pasos (15). Sin embargo, sus argumentos serán argumentos dialécticos, conllevarán una racionalidad cambiante y no un conjunto fijo de criterios, constituyendo a menudo el primer paso hacia la introducción de esa racionalidad. Esto es, dicho sea de paso, el modo como procede el sensato razonamiento del sentido común: puede partir de algunas reglas y significados y acabar en algo totalmente distinto. No es de extrañar que la mayor parte de los revolucionarios tengan evoluciones insólitas y frecuentemente se consideren así mismos como diletantes (16). Sorprende ver como los filósofos que una vez forjaron nuevas concepciones del mundo y nos enseñaron a analizar el *status quo* se han convertido ahora en sus siervos más obedientes; *philosophia ancilla scientiae*.

Cuando se considera cualquier regla, - señala Feyerabend - (17) por fundamental o "necesaria para la ciencia" que sea, pueden indagarse circunstancias en las que es aconsejable no sólo ignorar la regla, sino adoptar su opuesta. Apliquemos esta afirmación a la regla que dice que la "experiencia" o "los hechos", "los resultados experimentales" o cualquiera otras palabras que sean utilizadas para describir los elementos "sólidos" de nuestros procedimientos de contratación, miden el éxito de una teoría de tal modo que el acuerdo entre teoría y "los datos" se considera como beneficioso para la teoría (o que al menos no altera la situación), mientras que el desacuerdo la hace peligrar o quizá incluso la elimina. Esta regla es una parte esencial de todas las teorías de la inducción, así como de algunas teorías de la corroboración. Tomando el punto de

(15) Véase "consuelos para el especialista". Sección 9 (el papel de la razón en la ciencia). En "la crítica y el desarrollo del conocimiento", cit. por Feyerabend.

(16) Bohr, Einstein y Born se consideraban así mismos diletantes y así lo dijeron a menudo. Cit por Feyerabend.

(17) Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento, cap. II

vista opuesto, Feyerabend sugiere la introducción, elaboración y propagación de hipótesis que sean inconsistentes o con teorías bien establecidas o con hechos bien establecidos, o, dicho con precisión, se sugiere proceder contrainductivamente además de proceder inductivamente.

En cuanto a la primera parte de la sugerencia, esto es, la que esta en favor de las hipótesis inconsistentes con teorías bien establecidas, el principal argumento ha sido ya publicado en otro lugar (18). Se puede resumir diciendo que la evidencia relevante para la contrastación de una teoría T a menudo sólo puede ser sacada a luz con la ayuda de otra teoría T^1 incompatible con T (19). Así que el consejo de posponer las alternativas hasta que haya ocurrido la primera refutación es lo mismo que poner el carro delante de los bueyes. Añade que también propuso aumentar el contenido empírico con la ayuda de un principio de proliferación: inventar y establecer teorías que sean inconsistentes con el punto de vista comúnmente aceptado, aún con el presupuesto de que éste venga altamente

(18) "Problems of Empiricism", en *Beyond the Edge of Certainty*, ed. R. Colodny, Englewood cliffs, N.J., Prentice Hall, 1965, secciones IV y siguientes, especialmente la sección VI. Cit. por Feyerabend.

(19) Al respecto Chalmers aludiendo a Feyerabend, señala que este ha señalado que una razón específica por la que se ha de dar la bienvenida al principio: "todo vale" reside en las ventajas que se obtiene de la comparación de una teoría con otra, en contraposición a la comparación de una sola teoría con los resultados de la observación. Los argumentos de Feyerabend en favor de esta afirmación son muy convenientes. Los supuestos inherentes a una teoría, pero que no se aprecian ni se establecen explicitantes, salen por fuerza a la luz cuando esa teoría se confronta con otra rival que contradice esos supuestos. Así, se puso plenamente de manifiesto la medida en que la teoría Aristotélica suponía el carácter absoluto del movimiento local, concebido como un cambio absoluto de posición a un espacio absoluto, cuando se le confrontó con la alternativa de Galileo. A veces sólo se pueden descubrir datos importantes para la comprobación de una teoría con la ayuda de otra teoría. Op. Cit. Capítulo 12, apartado V.

confirmado y goce de general aceptación. Considerando los argumentos acabados de resumir, semejante principio sería una parte esencial de todo empirismo crítico (20).

Para Feyerabend (21) una de las consecuencias del pluralismo y la proliferación es que la estabilidad del conocimiento no puede ser garantizada por más tiempo. El apoyo que una teoría recibe de la observación puede ser muy convincente, sus categorías y principios básicos pueden aparecer bien fundados; el impacto de la experiencia misma puede estar extremadamente lleno de fuerza, sin embargo existe siempre la posibilidad de que nuevas formas de pensamiento distribuyan las materias de un modo diferente y conduzcan a una transformación incluso de las impresiones más inmediatas que recibimos del mundo. Cuando consideramos esta posibilidad, podemos decir que el éxito duradero de nuestras categorías y

(20) Señala Feyerabend que al mirar retrospectivamente la historia se ve que el progreso, o lo que hoy se considera como progreso, ha sido conseguido casi siempre por contrainducción. Así, incluso Newton, que aconseja expresamente contra el uso de alternativas a hipótesis que no están todavía contradichas por la experiencia y que invita al científico a no hacer meramente suposiciones, sino a deducir sus leyes a partir de los "fenómenos" (cf, su famosa regla IV), sólo puede hacerlo empleando como "fenómenos" leyes que son inconsistentes con las observaciones que tiene a su disposición. Como él mismo dice: "al establecer (....) los fenómenos, no tengo en cuenta esos pequeños y poco considerables errores" (I. Newton's Mathematical principles of Natural philosophy and His system of the world, Berkeley, University of California Press 1953).

Pero todas esas lecciones son en vano. Ahora como entonces la contrainducción no es considerada por la metodología.

"La regla conrainductiva es demostrablemente insatisfactoria", dice W. Salmon en su ensayo "The Foundation of Scientific Inference" (Mind and cosmos, ed. R.G Colodny, Pisttburgh, University of pisttburg press, 1966). Pero no explica cómo la aplicación de una regla "demostrablemente insatisfactoria" puede conducir a tantos resultados satisfactorios que no podrían haberse obtenido de ningún otro modo. Cit. por Feyerabend.

(21) Contra el método. Capítulo III.

la omniprecencia de determinado punto de vista no es un signo de excelencia ni una indicación de que la verdad ha sido por fin encontrada. Sino que es, mas bien, la indicacion de un fracaso de la razón para encontrar alternativas adecuadas que puedan utilizarse para trascender una etapa intermedia accidental de nuestro conocimiento. Advertir esto conduce a una actitud nueva respecto al éxito y de la estabilidad.

Hasta donde puede verse, el propósito de toda metodología es encontrar principios y hechos que, de ser posible, no vengan sujetos a cambio. Desde luego que los principios que dan impresión de estabilidad se contrastan. Se intenta refutarlos, al menos, entre los componentes de algunas escuelas. Si todos los intentos de refutación fracasan, tenemos, no obstante un resultado positivo: el de haber logrado descubrir un nuevo rasgo estable del mundo que nos rodea; estamos un paso mas cerca de la verdad.

Por otra parte, el proceso de refutación mismo descansa en su puesto sobre los que ya no se investiga mas. Un instrumentalista supondra que hay hechos, sensaciones, situaciones cotidianas, estables; estados de cosas clasicos, que no cambian ni siquiera como resultado del mas revolucionario descubrimiento. Un "realista" puede admitir cambios en la materia observacional, pero insistirá en la separación entre sujeto y objeto e intentará hacer reaparecer esa separación donde quiera que la investigación parezca estar en conflicto con ella. Por creer en una "aproximacion a la verdad," tendrá también que poner límites al desarrollo de los conceptos. Por ejemplo, de una serie de teorías en funcionamiento tendrá que excluir los conceptos inconmensurables (22). Esta puede ser considerada la actitud tradicional y hasta incluso incluir el racionalismo critico de Popper.

En cuanto opuesta a ésta, la actitud que es tratada

(22) Aspecto que aborda P. Feyerabend al igual que T. S. Kuhn y que será considerado más adelante en este mismo capítulo.

aquí - destaca Feyerabend -, considera cualquier estabilidad prolongada, trátase de ideas e impresiones susceptibles de contrastaciones o de conocimiento básico que no se está dispuesto a abandonar (realismo; separación de objeto y sujeto; conmesurabilidad de conceptos), como una indicación de fracaso, puro y simple. Toda estabilidad de este tipo indica que hemos fracasado en trascender una etapa accidental del conocimiento, y que hemos fracasado en acceder a un estado más alto de consciencia y entendimiento.

Feyerabend siguiendo el pensamiento de Hegel arguye, que el conocimiento es parte de la naturaleza y está sujeto a leyes generales. Las leyes de la dialéctica se aplican al movimiento de los objetos y los conceptos, así como al movimiento de unidades más elevadas que incluyen objetos y conceptos. De acuerdo con estas leyes generales, cada objeto participa de todo otro objeto e intenta transformarse en su negación. Este proceso no puede ser entendido atendiendo a aquellos elementos de nuestra subjetividad que están todavía en relativo aislamiento y cuyas contradicciones internas no se han relevado aún (la mayor parte de los conceptos habituales de la ciencia, las matemáticas y especialmente las rígidas categorías utilizadas por los modernos axiomáticos son de esta índole). Para entender el proceso de negación debemos atender a aquellos otros elementos que son susceptibles de cambio, para transformarse en sus opuestos, y que pueden por eso mismo, dar lugar a conocimiento y verdad, "La identidad de cosa y concepto" (23). La identidad misma no puede lograrse mecánicamente, es decir, aprehendiendo algunos aspectos de la realidad y jugueteando con los restantes aspectos, o teorías, hasta que se logre el acuerdo (como los aspectos que uno desea retener están en movimiento, pronto serán remplazados por opiniones dogmáticas acerca de ellos, incluidas

(23) Logik, II. Toda la introducción a la subjective Logik, puede emplearse para criticar lo que se conoce como la verdad de Tarski. Cit. por Feyerabend.

percepciones rígidas). Mejor será proceder dialecticamente, esto es, por una interacción de concepto y hecho (observación, experimento, enunciado básico, etc.) que afecte a ambos elementos. De esta manera la lección para la epistemología es ésta: No trabajar con conceptos estables. No eliminar la conrainducción. No dejarse seducir pensando que por fin hemos encontrado la descripción correcta de "los hechos", cuando todo lo que ha ocurrido es que algunas categorías nuevas han sido adaptadas a algunas formas viejas de pensamiento, las cuales son tan familiares que tomamos sus contornos por los contornos del mundo mismo.

Feyerabend, (24) retoma lo dicho sobre la conrainducción. De esta manera señala que si se considera ahora la invención, el uso y la elaboración de teorías que son inconsistentes, no sólo con otras teorías, sino incluso con experimentos, hechos u observaciones, podemos empezar por señalar que ni una sola teoría concuerda con todos los hechos conocidos en su dominio (25). Agregando, que será conveniente distinguir dos clases diferentes de desacuerdo entre teoría y hecho: desacuerdos numéricos y fallos cualitativos.

En cuanto al primer caso (bastante familiar): una teoría hace cierta predicción numérica y el valor que se obtiene en realidad difiere de la predicción que se ha hecho, por encima del margen de error. Los instrumentos de precisión están usualmente implicados aquí. Estos desacuerdos numéricos abundan en la ciencia (26).

(24) Contra el método. capítulo IV.

(25) Feyerabend aclara, que esta dificultad no se crea por rumores o por los resultados de procedimientos no sistemáticos. Sino que se crea por experimentos y medidas de la más alta precisión y fiabilidad.

(26) Feyerabend lo ilustra con el modelo atómico de Bohr que se introdujo y fue mantenido frente a evidencia en contra muy firme y muy precisa (Un análisis detallado en este sentido es hecho por Lakatos en su artículo "La falsación y la metodología de los programas de investigación

En segundo caso, ésto es, el de los fallos cualitativos, es menos familiar, pero de mucho mayor interés. En este caso, una teoría es inconsistente no con un hecho recondito que deba ser descubierto y sacado a la luz con ayuda de complejos aparatos y que sea conocido solamente por los expertos, sino con circunstancias que pueden ser advertidas sin más ayuda que los sentidos y que son familiares a todo el mundo (27).

Así de ésta manera Feyerabend nos indica que donde quiera que miremos, siempre que tengamos un poco de paciencia y seleccionemos nuestra evidencia sin prejuicios, encontramos que las teorías fracasan en el empeño de reproducir

(26) Complemento.

científica". Punto 3, Inciso c, Apartado C2 en: "La crítica y el desarrollo del conocimiento". La teoría especial de la relatividad se mantuvo a pesar de la decisiva refutación de D. C. Miller (Feyerabend aclara que llama a esta refutación "decisiva" porque el experimento fue desde el punto de vista de la evidencia de la época, al menos también realizado como el anterior experimento de Michelson y Morley). La teoría general de la relatividad, aunque de éxito sorprendente en algunos dominios fracasó en explicar unos 10" en el movimiento de los nodos de Venus y más de 5" en el movimiento del perihelio de Marte. Todas ellas son dificultades cuantitativas que pueden resolverse descubriendo un mejor conjunto de números, pero que nos fuerzan a hacer ajustes cualitativos.

(27) Feyerabend utiliza, entre otros ejemplos, para ilustrar este segundo caso: la teoría Parmenidiana del uno inalterable; la teoría de los colores de Newton y el cálculo relativista de la trayectoria de Mercurio. En este último ejemplo señala que la parte clásica de la explicación no se usa sólo por conveniencia sino porque es absolutamente necesaria. Y que las aproximaciones no son el resultado del cálculo relativista, sino que se introduce para que la relatividad se ajuste al caso. Por tanto pueden llamarse con propiedad aproximaciones "ad hoc". Esto lleva a señalar que las aproximaciones *ad hoc* ocultan e incluso eliminan completamente, las dificultades cualitativas. Crean una falsa impresión acerca de las excelencias de nuestra ciencia. De ello se sigue que un filósofo que quiera estudiar la ciencia como una adecuada representación del mundo, o que quiera construir una metodología científica realista, debe mirar a la ciencia

adecuadamente ciertos resultados cuantitativos y son cualitativamente incompetentes en un grado sorprendente (28). La ciencia nos proporciona teorías de gran belleza y sofisticación. La ciencia moderna ha desarrollado estructuras matemáticas que sobrepasan todo lo que ha existido hasta ahora en coherencia y generalidad. Pero, para lograr este milagro, todas las dificultades han tenido que ser reducidas a la relación entre teoría y hecho, y han tenido que ser ocultadas, mediante aproximaciones *ad hoc* y mediante otros procedimientos.

Siendo esto así, ¿qué haremos con el requisito metodológico de que una teoría debe ser juzgada por la experiencia y debe rechazarse si contradice enunciados básicos aceptados? ¿Qué actitud adoptaremos entre las varias teorías de confirmación y corroboración que descansan, en su totalidad, en la suposición de que las teorías pueden ponerse completamente de acuerdo con los hechos conocidos y utilizan el grado de acuerdo alcanzado como un principio de evaluación? Este requisito, estas teorías, son completamente inútiles ahora. Son tan inútiles como una medicina que cura a un paciente sólo si éste se encuentra libre de bacterias. En la práctica no son nunca obedecidas por nadie. Los Metodólogos pueden señalar la importancia de las falsaciones, pero ellos utilizan alegremente teorías falsadas; puede hechar sermones sobre lo importante que es considerar todos los hechos relevantes y nunca mencionan aquellos grandes y drásticos

(27) Complemento.

moderna con especial cuidado. En la mayor parte de los casos la ciencia moderna es más opaca y mucho más engañosa de lo que sus antepasados de los siglos XVI y XVII lo fueron nunca.

(28) "Tanto los profetas como los fieles olvidan por lo común los completos o casi completos errores y fracasos". Dice un "hombre moderno" y oponente decido de la astrología (Franz Boll y Carl Bezold, *Sterngläube und Sterndeutung*, Leipzig, Teubner, 1931). Está claro que el juicio también se aplica a las llamadas ciencias. Cit por Feyeraabend.

hechos que muestran que las teorías que ellos aceptan y admiran, la teoría de la relatividad, la teoría cuántica, son como mínimo tan pobres como las viejas teorías que ellos rechazan. En la práctica, los Metodólogos repiten como esclavos las declaraciones más recientes de los que dirigen la física, aunque al hacerlo violen algunas reglas básicas de su propio oficio. Ante esto cabe la pregunta ¿ es posible proceder de una manera más razonable ?

Sí de acuerdo con nuestros presentes resultados - agrega Feyerabend - apenas ninguna teoría es consistente con los hechos. El requisito de admitir sólo aquellas teorías que son consistentes con los hechos disponibles y aceptados nos deja de nuevo sin ninguna teoría (porque no hay ni una sola teoría que no esté en una u otra dificultad). De aquí de una ciencia, tal como la conocemos, sólo puede existir si omitimos este requisito también y revisamos de nuevo nuestra metodología, admitiendo ahora la contrainducción además de admitir hipótesis no fundadas. Por tanto, el método correcto no seguirá consistiendo en reglas que nos permitan elegir entre teorías sobre la base de las falsaciones. Antes bien, debe modificarse con objeto de que no sea posible elegir entre teorías que ya hayamos contrastado y que están falsadas (29).

Finalmente ante la pregunta ¿ cómo podemos criticar los términos con los que expresamos habitualmente nuestras observaciones ? Feyerabend considera, que nuestro primer paso en nuestra crítica de conceptos habituales y reacciones habituales es salirse del círculo e inventar un nuevo sistema conceptual, una nueva teoría, p. ej., que entre en conflicto con los resultados observacionales más cuidadosamente establecidos y lleve la confusión a los principios teóricos más plausibles. Este paso es, de nuevo, contrainductivo. La

(29) Feyerabend al igual que Kuhn considera que la metodología falsacionista no puede ser considerada como un instrumento apropiado para la representación de la historia de la ciencia. Puesto que los investigadores han empleado de hecho otras estrategias metodológicas.

contrainducción es por tanto dos cosas: un hecho - la ciencia no podría existir sin ella - y un movimiento legítimo y muy necesario en el juego de la ciencia.

2. LA REVOLUCION COPERNICANA Y DENTRO DE ESTA LA DEFENSA DEL SISTEMA COPERNICANO LLEVADA A CABO POR GALILEO.

Feyerabend (30) señala, que la "revolución copernicana" no solo incluye a Galileo, sino que es un fenómeno muy complejo. Para comprenderlo hay que dividir el conocimiento de la época en componentes distintos y a veces claramente independientes, hay que analizar como reaccionaron los distintos grupos en distintas ocasiones ante cada uno de los componentes y como lentamente desarrollaron el proceso que hoy denominamos, bastante sumariamente, "revolución copernicana". Solamente este estudio punto por punto nos proporcionara una información sobre la razón y la práctica (31) que no sea una mera repetición de nuestros ensueños metodológicos.

También es necesario determinar claramente qué es lo que se quiere saber. En particular Feyerabend elige estas tres preguntas (32), que parecen ser de interés general: ®

A) ¿ existen reglas y criterios que sean "racionales" en el sentido de que concuerden con algunos principios generales plausibles y hayan de ser observados en cualquier circunstancia a los cuales obedezcan todos los buenos científicos cuando hacen buena ciencia y cuya adopción explique hechos como la "revolución copernicana" ?

(30) La ciencia en una sociedad libre. Primera parte, sección 5.

(31) Para Feyerabend lo que denominamos "razón" y lo que denominamos "práctica", son en realidad dos tipos diferentes de práctica. Para más detalles verse: Op. Cit. primera parte, sección 2.

(32) En la parte final de ésta sección Feyerabend ofrece una respuesta a estas interrogantes.

B) ¿ era razonable, en un momento dado, aceptar el punto de vista copernicano y - si lo era - cuales eran las razones ? ¿ variaron las razones de un grupo a otro ? ¿ y de un periodo a otro ?

C) ¿ Llegó un momento en que fue irrazonable rechazar a copérnico ? ¿ O, por el contrario, hay siempre un punto de vista que nos permite considerar razonable la idea de una tierra inmóvil ?

Para Feyerabend parece que la respuesta a A es no, la respuesta a B sí (en todas las preguntas) y la respuesta a C un sí condicionado (en las dos preguntas). Y procede a esbozar los argumentos que conducen a tales resultados.

En primer lugar la forma genérica de hablar de una "revolución en astronomía" debe sustituirse por un análisis de cuantos elementos puedan ser identificados. Así, debemos distinguir la situación en:

- 1 Cosmología
- 2 Física
- 3 Astronomía
- 4 Las tablas
- 5 Óptica
- 6 Teología

Distinciones que no se hacen con ánimo de "ser precisos", sino que reflejan la auténtica situación histórica. Por ejemplo 1 dependía de 2, pero no del todo, tal como se puso de manifiesto en el siglo XVII; 3 era independiente de 1 y de 2 tanto como de 5; 4 dependía de 3, pero era precisa cierta información adicional; y finalmente, 6 proporcionaba una condición - límite para 1 y 2, mas no era para 3.

Los mismos manuales reflejan ésta situación Sacrobosco y sus imitadores dan una descripción de 1, apenas mencionan 2, tan sólo hablan de los principales círculos celestes con respecto a 3 y guardan silencio sobre 4, 5 y 6. Los manuales de astronomía (como es el caso de la magnífica obra de Tolomeo) incluyen 3 y 4, pero únicamente se mencionan

-de la forma mas superficial- los rudimentos de 1 y 2. Lo mismo puede decirse de 5. Los manuales de fisica se ocupan de 2 y de algunos elementos de 1, pero no de 3, 4, 5 o 6. Los filosofos explican que la tarea de 2 consiste en dar una descripcion verdadera de los procesos de este mundo y de las leyes que los rigen, en tanto que corresponde a 3 suministrar predicciones correctas por cualquier medio que tengan a su alcance. Un astrónomo se dice, no se interesa por la verdad sino por las predicciones.

El supuesto basico de 1 era el universo simétrico: La tierra en el centro, rodeada por multitud de esferas hasta llegar a la esfera de las estrellas fijas. La tierra está en reposo; no gira ni se mueve de ninguna otra forma. En este universo hay dos clases de movimientos, basicos: los movimientos sublunares (esto es, los movimientos de las cosas que estan debajo de la luna) y los movimientos supralunares (es decir, los movimientos de las cosas que estan por encima de la luna). Los movimientos sublunares naturales dependen del elemento que se mueve: el fuego y el aire se mueven hacia arriba, en tanto que el agua y la tierra lo hacen hacia abajo, si bien con diferente intensidad. El movimiento de un cuerpo "mixto" depende del porcentaje de los elementos que lo componen (33). Todos los movimientos supralunares son circulares. Los argumentos que sirven de apoyo a esta afirmación se encuentran en el propio *De Caelo* de Aristóteles y se repiten sin excesivas matizaciones en los manuales posteriores (34).

Los supuestos basicos de 2 son que todo objeto se compone de materia y forma, que el cambio implica un intercambio de formas y que es debido a influencias externas (33) Indica Feyerabend, que de el acuerdo con esta interesante teoría, a un cuerpo se le define no por su sustancia sino por su movimiento. La moderna fisica de las particulas elementales ha retomado este enfoque. Cit por Feyerabend.

(34) Vease; T. S. Kuhn, la revolución copernicana, Barcelona, Ariel 1978,. Cit. por Feyerabend.

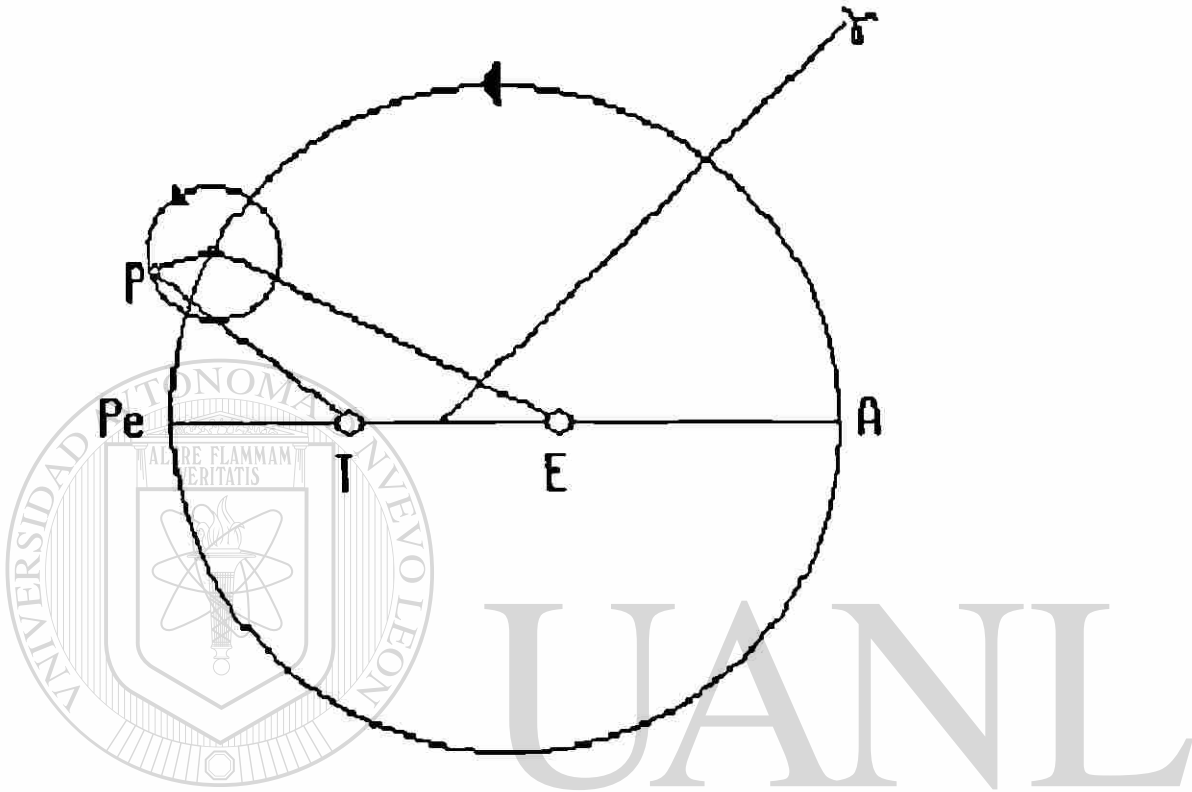
sino se da una influencia externa, todo permanece inalterado) y proporcional a la potencia de éstas (inverso a la resistencia). Los supuestos se defienden en la Física de Aristóteles y se repiten nuevamente en los manuales posteriores sin excesivas matizaciones.

La teoría del movimiento de la física Aristotelica no sólo comprende la locomoción, sino toda clase de cambios. Se empleaba y aún se emplea en disciplinas como la biología, la medicina, la fisiología o la bacteriología para descubrir "elementos perturbadores" como huevos de mosca, bacterias, virus, etc. La ley de la inercia Newtoniana no es de ninguna utilidad en estos campos.

Los supuestos básicos vienen refrendados por argumentos de carácter empírico, lógico, o de ambas clases. El principal objetivo de estos argumentos consiste en demostrar que la cosmovisión del sentido común, tal como se expresa en nuestra percepción y se codifica en nuestro lenguaje, es básicamente correcta aunque se den perturbaciones que puedan ser estudiadas y eliminadas. La concepción del sentido común no se acepta por las buenas; hay argumentos que muestran porqué se puede confiar en ella.

El supuesto básico de 3 (ilustrando en la figura 1) supone que Venus, Marte, Jupiter y Saturno se mueven cada uno en un pequeño círculo, llamado epiciclo, cuyo centro se mueve en un círculo mayor, llamado deferente. El movimiento del deferente tiene una velocidad angular constante, no con respecto a su centro, sino con respecto al punto E, el ecuante. El planeta es visto desde la tierra T, que se encuentra en la misma distancia del centro que E, pero al otro lado del mismo. Se mueve en su epiciclo a una velocidad angular constante, de manera que el radio vector que va al centro del epiciclo al planeta es paralelo a la longitud media del sol. Existe un esquema similar, con constantes, para cada uno de los cuatro planetas mencionados. El sol, la luna y

mercurio reciben un tratamiento distinto.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Figura 1. Tomada de "La ciencia en una sociedad libre" [®]
Primera parte, sección V.

Para calcular 4 se necesitan constantes adicionales tales como la latitud del lugar desde el que se llevan a cabo las observaciones. De este modo, es posible que 4 contenga errores que no puedan ser atribuidos a la teoría básica (35).

En cuanto a 5 entro en la astronomía sólo con el telescopio (aspecto que está implicado en la defensa del sistema copernicano llevado a cabo por Galileo).

(35) Feyerabend señala, que las predicciones Tolemaicas estuvieron frecuentemente lejos de la realidad debido a una inadecuada elección de las constantes. No es, pues, razonable eliminar 3 por culpa de los notables conflictos con la observación.

Los filósofos modernos casi nunca mencionan a 6, aunque desempeñó un papel decisivo en la controversia. La actitud de la iglesia no fue tan dogmática como a menudo se supone. Ya con anterioridad se habían revisado interpretaciones de pasajes bíblicos a la luz de la investigación científica. Todos creían ya que la tierra era esférica y flotaba libremente en el espacio, por más que la Biblia contase una historia muy distinta. Pero los argumentos de los copernicanos, incluidos los de Galileo, no se consideraban decisivos. En el siglo XVI el acuerdo con la palabra de Dios, tal como se plasmaba en las sagradas escrituras, era una condición límite de la investigación física tan importante como universalmente aceptada (36).

Había tres argumentos en contra del movimiento terrestre. El primero de ellos, el llamado argumento de la torre (y otros del mismo tipo), procedía de la física. El argumento se basaba en la teoría aristotélica del movimiento, que estaba confirmada por la experiencia (aspecto que se considerará más adelante).

El segundo argumento, ya mencionado por Aristóteles, es el argumento de la paralaje: Si la tierra se mueve alrededor del sol, deberán entonces hallarse indicios de este movimiento en las estrellas. No se encontraba ninguno de tales indicios.

El tercer argumento era que el movimiento terrestre estaba en conflicto con la Biblia. Cuando se discutía sobre copérnico se utilizaban todos estos argumentos, sin embargo, el primero y el tercero se consideraban más importantes que el segundo.

En la actualidad - agrega Feyerabend - disponemos de las siguientes teorías sobre el paso de Tolomeo/Aristóteles a Copérnico/Galileo:

(36) Al respecto indica Feyerabend, que la palabra de Dios era un criterio comparable al criterio "moderno" de la precisión experimental.

1. Empirismo ingenuo; en la "Edad Media" se prestaba atención a la Biblia, pero llegó un momento en que la gente levantó la cabeza, contempló los cielos y descubrió que el mundo era distinto de como había pensado (37).

2. Empirismo sofisticado; se hicieron nuevas observaciones que obligaron a los astrónomos a revisar una astronomía que ya era empírica.

3. Convencionalismo; la vieja astronomía se hizo cada vez más compleja y acabó siendo sustituida por una explicación más sencilla.

4. Falsacionismo; nuevas observaciones refutaron supuestos fundamentales de la vieja astronomía, con lo que se hizo preciso encontrar una nueva astronomía.

5. Teoría de la crisis; la astronomía estaba en crisis y había que enfrentarse a ella. Esta es la teoría de Kuhn.

6. Teoría de los programas de investigación científica; el programa de investigación tolemaico degeneró mientras que el programa de investigación copernicano progresaba.

Todas estas teorías tienen en común ciertos supuestos, pueden ser criticadas ya en razón de estos supuestos, dado que son poco convincentes. En este sentido no es preciso un análisis minucioso para sospechar que posiblemente las teorías propuestas no sean verdaderas. Sin embargo, una inspección más detallada confirma esta sospecha.

1, 2, 4 y 5 suponen que se hicieron nuevas observaciones en el primer tercio del siglo XVI, que estas observaciones demostraron la insuficiencia del sistema tolemaico y que Copérnico superó esta insuficiencia, razón por la cual desbancó a Tolomeo. Tales suposiciones solo se aplican a la astronomía, de modo que solo se analizara la astronomía.

(37) Para Feyerabend, esta teoría ha desaparecido ya casi por completo. Se le encuentra a veces, con carácter marginal, en las obras sobre la historia de la literatura.

¿ Es cierto que hubo nuevas observaciones en dicha ciencia, que estas observaciones suscitaron problemas y que Copernico los resolvió ?

Una de las formas de contestar a la pregunta consiste en consultar a los participantes. Copernico, lejos de criticar a Tolomeo por no hacer predicciones correctas, considera su teoría "coherente con los valores numericos" (38). Y, en lugar de enumerar las nuevas observaciones que le han movido a revisar la astronomia, dice que "debemos seguir sus pasos (los de los antiguos griegos) y aferrarnos a las observaciones que nos han legado a modo de herencia. Y si alguien piensa pr el contrario, que no se puede confiar en este respecto en los antiguos, las puertas de este arte le estarán cerradas con toda seguridad" (39). Así, ni las nuevas observaciones ni la incapacidad de Tolomeo para hacerse cargo de las viejas observaciones constituyen la razon de ser la investigación de Copernico. Por tanto, esto elimina 1, 2, 4 y 5, al menos por lo que respecta al propio Copernico.

El empirismo ingenuo tiene todavia otros inconvenientes. Olvida que Aristoteles es un astuto empirista y pasa también por alto la gran atención que Copernico, Tycho, Galileo y otros prestaron a los argumentos teologicos en contra del movimiento terrestre.

El convencionalismo falla porque el sistema definitivo de Copernico es apenas menos complicado (en términos del número de epiciclos) que el de Tolomeo. Una ojeada a las representaciones graficas de ambos sistemas lo deja muy claro (40).

(38) *Commentariolus*, Cit por E. Rosen, comp., *Three Copernican Treatises*, N.Y., 1959. Cit por Feyerabend.

(39) Letter againts Werner, en Rosen, op. cit. por Feyerabend.

(40) Estas representaciones graficas comparativas pueden verse en la edición de G. de Santillana del *Dialogo de Galileo*, Chicago, 1964. cit. por Feyerabend.

La teoría de los programas de investigación falla debido a que ni los astrónomos ni los físicos tomaron en consideración y aceptaron a Copérnico por las razones que esta teoría esgrime. Además, la aceptación debería de haberse iniciado nada más al darse a conocer la obra magna de Copérnico, cosa que no ocurrió. Nadie fue entonces "racional" en el sentido de Lakatos y Zahar.

3, 4 y 6 silencian así mismo las dificultades creadas por la física y la Teología. ¿ Que razón tendrían los astrónomos del siglo XVI para aceptar una teoría física y teológicamente imposible solo en virtud en de su sencillez ? Preguntas parecidas podrían hacerse a propósito de 4 y 6. En relación a 4 es preciso también observar que hechos tales como el comportamiento de las piedras en su caída refutaban a Copérnico, pero no así a Tolomeo Aristoteles. Como puede verse, las teorías que hasta ahora se han formulado para explicar la revolución Copernicana son poco convincentes en sus supuestos generales y falsas en sus detalles. Se basan en concepciones erróneas sobre la relación entre razón y práctica (41). Así, para Feyerabend, el siguiente pasaje del Diálogo sobre los dos principales sistemas del mundo de Galileo (42) resulta evidente que algo falla en la creencia de que la concepción Copernicana presentaba ciertas ventajas sobre sus rivales y que estas ventajas fueron ya advertidas en la época. Salviati - que "representaba a Copérnico" - responde así a Sagredo, que acababa de manifestar su asombro por el reducido número de Copernicanos:

"Os extrañáis -dice- de que haya tan pocos seguidores de la opinión pitagórica (que la tierra se mueve) mientras a lo que a mí me sorprende es que haya habido alguno que la haya aceptado y defendido. Tampoco puedo dejar de admirar la extraordinaria perspicacia de quienes la han aceptado y la han considerado verdadera: mediante la pura

(41) Ver cita 30 en este mismo capítulo.

(42) "Diálogo sobre los dos principales sistemas del mundo". buenos Aires, Aguilar, 1975, cit. por Feyerabend.

fuerza del intelecto han violentado sus sentidos hasta el punto de anteponer lo que la razón les decía a lo que la experiencia sensible les mostraba ser claramente lo contrario. Pues los argumentos en contra de la rotación de la tierra...son, como hemos visto muy convincentes y el hecho de que los Tolemaicos, los Aristotelicos y todos sus discípulos los tengan por concluyentes es realmente un buen argumento en favor de su eficacia; pero las experiencias que contradicen abiertamente el movimiento anual (el movimiento de la tierra alrededor del sol) tienen aparentemente una fuerza tan grande, que, repito, mi asombro no tiene límites cuando pienso en como Aristarco y Copernico fueron capaces de hacer que la razón triunfará así sobre la sensibilidad y se eligiera dueño de su credulidad".

Un poco después Galileo señala cómo "(los copernicanos) confiaron en lo que su razón les decía" y termina su breve exposición de los orígenes del Copernicanismo diciendo que, "Con la razón como guía, (Copérnico) siguió afirmando energicamente lo que la experiencia sensible parecía contradecir". Galileo-Salvati vuelve a la carga: "No puedo sobreponerme al asombro que me produce el hecho de que estuviera continuamente dispuesto a seguir afirmando que Venus puede girar en torno al sol y estar seis meses más lejos de nosotros en una vuelta que en otra y, no obstante, seguir pareciendo igual, cuando debería haber parecido cuarenta veces mayor" (43).

Las citas anteriores posibilitan a Feyerabend a afirmar que es así como se prestaba la cuestión incluso a comienzos del siglo XVII (44). Por tanto, es evidente, que hay

(43) Galileo se refiere aquí al hecho de que el brillo de Venus, debido a la distancia variable con respecto a la tierra tendría que experimentar una variación mucho mayor de la que realmente se observa. De acuerdo con Galileo existían, pues, dos clases de argumentos en contra del movimiento terrestre: Los argumentos dinámicos (extraídos de la teoría aristotélica de los elementos) y los argumentos ópticos. El trató de eliminar ambos. Cit. por Feyerabend.

(44) Indica Feyerabend que sin embargo, no se debe de olvidar la retórica de Galileo encaminada a hacer que la dificultad pareciera mucho más acuciante para que su solución pareciera más ingeniosa. Cit por Feyerabend.

que sustituir la mayor parte de las ingenuas teorías filosóficas mencionadas anteriormente por explicaciones más realistas (45).

Feyerabend, remitiéndose al pensamiento de Copérnico, señala que su concepción de la conexión interna de todas las partes del sistema, junto con su creencia de la naturaleza básica del movimiento circular, permitieron a Copérnico que declarará real el movimiento de la tierra. Si el movimiento terrestre entraba en conflicto con la cosmología, la física y la teología (en el sentido que se concebían en la época estas disciplinas). Copérnico superó el conflicto con la teología por medio de un recurso que era ya habitual: No siempre hay que entender literalmente las palabras de las Sagradas Escrituras. En cuanto al conflicto con la física éste lo resolvió proponiéndose su propia teoría del movimiento, la cual concordaba con algunas partes de la doctrina aristotélica, mas no así con otras (46). El argumento iba arropado por referencias a antiguas ciencias, como el hermetismo, y a la idea del papel excepcional del sol.

El argumento sólo resulta convincente para quienes refieren la armonía matemática a un acuerdo con los aspectos cualitativos de la naturaleza o, por decirlo de otra forma,

(45) Para Feyerabend, una explicación más realista requiere proceder por pasos pequeños, tomando únicamente en consideración los escritos del propio Copérnico y los de aquellos contemporáneos suyos que estaban familiarizados con ellos.

(46) Copérnico relaciona el movimiento terrestre con su forma: la Tierra es esférica, por lo cual puede (debe) girar y moverse circularmente. No se tienen en cuenta los otros dos movimientos atribuidos a la Tierra, necesarios para la precesión (con trepidación) y para el paralelismo del eje terrestre. Tampoco tiene en cuenta el supuesto fundamental en la física Copernicana, de que las partes de la tierra participan de su movimiento aun cuando estén separadas de ella. Este último supuesto es una aplicación directa de los principios aristotélicos del movimiento celeste a la Tierra, borrando de este modo la distinción entre los elementos y los movimientos sublunares y suprelunares.

ra quienes se inclinen por una concepcion platonica -mas que aristotélica- de la naturaleza. La preferencia es unicamente existen razones "objetivas" en favor del platonismo y en contra del Aristótelismo (47). Por otra parte, Aristoteles presentaba numerosas dificultades. Algunas de ellas se referian a los fenómenos concretos, como el movimiento de los proyectiles, y no eran consideradas como objeciones. Otras parecian poner en cuestion el sistema aristotelico en su totalidad. A la hora de hacer estas objeciones genericas se buscaban interpretaciones de Aristóteles que tenian poco que ver con el propio autor, interpretaciones que entrelazaban sus afirmaciones, teorias y argumentos en su sistema que resultaba asi debilitado por cualquier dificultad. El peso asignado a la armonia o a "Aristoteles" dependia, por tanto, de la actitud que se adoptara frente a estas dificultades y esta actitud dependia a su vez de las expectativas que cada uno tuviera acerca de su eliminacion. Y, como quiera que estas expectativas variaban de un grupo a otro, todo el argumento se inscribia firmemente en un transfondo al que unicamente cabe llamar subjetivo (48).

De este modo Copernico, Rheticus y Maestlin -asi como también Kepler- consideraron fundamental el argumento de armonia.

Tycho lo menciona, pero no lo acepto aun cuando parecia gustarle. Para él, las dificultades fisicas y

) Feyerabend precisa, que emplea esta manera tan simplificada de hablar sin suponer por ello que las partes de la controversia adoptaron una postura platonica o aristotélica en el sentido de estos autores y con pleno conocimiento de sus antecedentes intelectuales. Cit. por Feyerabend.

) Aclara Feyerabend, que se podria tratar de "objetivar" las expectativas haciendo referencia a algun tipo de "lógica de la inducción", pero esto no haria justicia a la controversia dado que cada una de las partes tenia asi mismo sus propias formas de evaluar sus conjeturas. Cit. por Feyerabend.

para quienes se inclinen por una concepcion platónica -mas que aristotélica- de la naturaleza. La preferencia es unicamente si existen razones "objetivas" en favor del platonismo y en contra del Aristotelismo (47). Por otra parte, Aristoteles presentaba numerosas dificultades. Algunas de ellas se referian a los fenómenos concretos, como el movimiento de los proyectiles, y no eran consideradas como objeciones. Otras parecian poner en cuestion el sistema aristotelico en su totalidad. A la hora de hacer estas objeciones genericas se manejaban interpretaciones de Aristoteles que tenian poco que ver con el propio autor, interpretaciones que entrelazaban todas sus afirmaciones, teorías y argumentos en su sistema que resultaba así debilitado por cualquier dificultad. El peso asignado a la armonía o a "Aristoteles" dependia, por tanto, de la actitud que se adoptara frente a estas dificultades y esta actitud dependia a su vez de las expectativas que cada cual tuviera acerca de su eliminacion. Y, como quiera que estas expectativas variaban de un grupo a otro, todo el argumento se inscribia firmemente en un transfondo al que únicamente cabe llamar subjetivo (48).

De este modo Copernico, Rheticus y Maestlin -así como también Kepler- consideraron fundamental el argumento de la armonía.

Tycho lo mencionó, pero no lo acepto aun cuando parecia gustarle. Para él, las dificultades físicas y

(47) Feyerabend precisa, que emplea esta manera tan simplificada de hablar sin suponer por ello que las partes de la controversia adoptaron una postura platónica o aristotélica en el sentido de estos autores y con pleno conocimiento de sus antecedentes intelectuales. Cit. por Feyerabend.

(48) Aclara Feyerabend, que se podría tratar de "objetivar" las expectativas haciendo referencia a algun tipo de "lógica de la inducción", pero esto no haría justicia a la controversia dado que cada una de las partes tenía así mismo sus propias formas de evaluar sus conjeturas. Cit. por Feyerabend.

teológicas decidían la cuestión (49). Los miembros de la escuela de Wittenberg que estudiaron con cierto detalle a Copernico no quedaron convencidos (50). Muchos de ellos utilizaron el esquema y las constantes copernicanas como punto de partida, pero los resultados finales se aplicaron a la tierra inmóvil. Todos elogiaron el restablecimiento de la circularidad.

Maestlin constituye un excelente ejemplo de astrónomo concentrado en las relaciones matemáticas y apenas interesado por la "física" de su tiempo. Los astrónomos no necesitaban someter a un examen a Aristoteles porque planteaba las cosas a su manera: "Copernico escribió todo su libro como astrónomo y no como un físico" (51). La argumentación matemática no sólo es exacta, sino que posee su propio criterio de realidad: "Este argumento (de la armonía) está en completo acuerdo con la razón. La organización de toda esta inmensa máquina es tal que permite demostraciones más seguras; de hecho, todo el universo gira de forma que nada puede trastocarse sin que se produzca confusión (de sus partes), por lo cual -y en virtud de todo esto- los fenómenos del movimiento pueden demostrarse con la mayor exactitud, dado que no sucede nada anómalo en el curso de sus órbitas". Esta convicción de Maestlin se vio fortalecida cuando descubrió que el cometa de 1557, se movía en la órbita copernicana de Venus, prueba inmejorable de la realidad de tales órbitas (52).

(49) "Tychonis Brahei de Disciplinis mathematicis oratio publice recitata in Academia Hafniensi anno 1574" en Opera Omnia, Vol I. cit. por Feyerabend.

(50) R. S. Westman, "The Wittenberg interpretation of the Copernican Theory", Isis, vol 33, 1972. cit. por Feyerabend.

(51) Anotaciones de Maestlin al margen *De revolutionibus*, cit. por Westman, "Michael Maestlin's adoption of the Copernican theory", *Colloquia Copernicana*, IV Ossolineum, 1975. cit. por Feyerabend.

La actitud de Maestlin hacia Aristoteles era compartida por muchos pensadores, entre los cuales se contaban artesanos, eruditos con amplitud de miras y personas profanas con amigos artesanos o eruditos. Familiarizados con los sorprendentes descubrimientos del siglo y con las dificultades que estos conocimientos creaban en el conjunto de los conocimientos de la epoca, insistieron mucho en traspasar los límites más que en organizar adecuadamente la información dentro de ellos. El descubrimiento de America les hizo sospechar también la existencia de una America del conocimiento e interpretaron cualquier dificultad como indicio de la existencia de este nuevo continente y como un "rompecabezas" a resolver por los métodos reconocidos. Al contrario de lo que acostumbraban hacer los Aristotelicos, los problemas no eran tratados uno por uno (53), sino como partes de un todo y proyectados más allá de su área de impacto hacia dominios con los que aparentemente no tenían nada que ver. Así

(52) Feyerabend señala, que pueden encontrarse más detalles en el artículo de Westman en *Colloquia Copernicana*, I, Varsovia, 1972. Kepler aceptó el argumento lo que hizo de él un Copernicano. cit. por Feyerabend.

(53) Indica Feyerabend, que así es como se trata la concepción Copernicana en el *Almagestum Novum* de Riccioli. Cada una de las dificultades de Tolomeo/Aristoteles es analizada y "resuelta" por separado: cada uno de los argumentos en favor del Copernicanismo es analizado y refutado por separado. Kepler, sin embargo (carta a Herwart, cit. por Caspar-Dyck, J. Kepler in seinen Briefen, Vol. I, Munich, 1930), subraya que, aunque "cada una de estas razones en favor de Copernico, considerada en si misma, pudiera merecer una confianza mas bien escasa", el resultado conjunto da lugar a un sólido argumento. Veanse así mismo sus conversaciones con Galileo's *Sideral Messenger*, N.Y. 1965, donde Kepler habla de "testimonios que se respaldan mutuamente". El paso de los argumentos locales a los argumentos que se consideran una "concurriencia de inducciones" (o conjeturas), como se denominaría mucho más tarde, es importante elemento de la "revolución Copernicana". A falta de esta la revolución habría sido mucho más lenta e incluso puede que no hubiera tomado la misma dirección. Cit. por Feyerabend.

fué como la detección de la nova de 1572, por parte de Tycho Brahe (54) y su descubrimiento de que los cometas atravesaban las esferas celestiales adquirieron una importancia de otro modo nunca hubieran tenido (55). Aristoteles era, para algunos, un obstáculo tanto para el conocimiento como para la religión (56), razon por la que comenzaron a interesarse por las alternativas. Fue esta interaccion de actitudes, descubrimientos y dificultades lo que confirió a copernico una importancia más allá de la astronomia y con el tiempo alejo a Aristóteles incluso de dominios en los que no solo habia elementos de juicio a su favor, sino que era necesaria su filosofia.

Feyerabend (57), Alude a sus preguntas (formuladas

(54) Detecta por la octava esfera, entre las estrellas fijas. Cit. por Feyerabend.

(55) Señala Feyerabend, que muchos de los contemporáneos atribuyeron al cometa de 1577, un origen sobrenatural y, por consiguiente, no lo consideraron como una objecion a la doctrina aristotelica. Véase Doris Hellman, *The comet of 1577*, N. Y., 1964. No todo el mundo se vio afectado de la misma manera por los descubrimientos ni los argumentos que hoy escuchamos son los mismos que operaban en la época. Sea como fuere, para tener algun efecto requerian la perspectiva descrita en el texto precedente. Cit. por Feyerabend.

(56) Indica Feyerabend, que el conflicto entre Aristoteles y la Iglesia habia comenzado mucho antes, cuando se empezo a disponer paulatinamente de los escritos aristotélicos en Latin. Véase E. Grant, *A source book in medieval science*, Cambridge, (Mass.), 1974. Al contrario de lo que sucederia con las dificultades teologicas del Copernicanismo, no se trata de un conflicto entre interpretaciones literales e interpretaciones no literales de pasajes biblicos, sino de un conflicto entre principios basicos. Así mientras que para Aristoteles el mundo es eterno, para la Iglesia es creado. Aristoteles asume los principios basicos de la fisica y del razonamiento en tanto que la Iglesia supone que Dios podria sustituir cualquier principio que quisiera, y así sucesivamente. cit. por Feyerabend.

(57) La ciencia en una sociedad libre. Primera parte, seccion 6.

al principio de esta seccion) Y señala, que apartir de su consideracion (planteadas en esta seccion y parte de la precedente) se desprende que la respuesta a A debe ser negativa (58). En cuanto a la respuesta a B es afirmativa con la salvedad de que los distintos argumentos resultaron convincentes para personas diferentes dotadas de actitudes igualmente diferentes (59). La "revolución copernicana", no se produjo por una única razon, ni tampoco por un unico metodo, sino por multiples razones activadas por multiples actitudes diferentes. Las razones y las actitudes convergieron, pero la convergencia fue accidental y es inutil tratar de explicar la totalidad del proceso por los efectos de reglas metodologicas un tanto simplistas.

Para la respuesta a C, hemos de recordar cual fué el punto de partida de Copernico. Su concepcion era al principio tan irrazonable como pudiera haberlo sido en 1700 la idea de una tierra inmovil, pero condujo a resultados que ahora aceptamos gustosamente. De ahí que fuera razonable introducirla y tratar de mantenerla. De ahí que sea siempre razonable introducir y tratar de mantener puntos de vista irrazonables.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El ejemplo mas detallado y sugerente utilizado por

- (58) Para Feyerabend, por supuesto esta fue tambien la conclusión de su "tratado contra el metodo". Véase cita 1 de este mismo Capitulo.
- (59) Señala Feyerabend, que a Maestlin le gustaban las matemáticas y lo mismo puede decirse de Kepler. Ambos estaban impresionados por la armonia del sistema del mundo copernicano. Gilbert, tras examinar los movimientos de los imanes, se mostro tambien a aceptar el movimiento de la tierra. Guericke estaba impresionado por las propiedades fisicas del nuevo sistema; Bruno, por el hecho de que pudiera convertirse facilmente en una parte mas de una infinidad de sistemas.

Feyerabend es el de la defensa realizada por Galileo del sistema copernicano. En donde, apartir de la lectura hecha de Galileo intenta demostrar, que este desarrollo, su teoria a pesar de los datos empiricos, y no debido a ellos, y defendio su teoria y la dotó de atractivo de manera *ad hoc*, utilizando diversas estratagemas propagandisticas. Se afirma que la unica razón válida que tenia Galileo para introducir sus leyes de la inercia circular y su principio de la relatividad era confirmar el sistema copernicano. Esto mismo puede considerarse sobre la aceptacion de las observaciones realizadas con el telescopio a la. realizadas a simple vista. Con la ayuda de este ejemplo y de otros semejantes, Feyerabend justifica su afirmación de que, una vez que se propone una metodologia de la ciencia, siempre es posible encontrar ejemplos de avances importantes en la ciencia a los que se llega por métodos que violan las reglas implícitas en esta metodologia.

Feyerabend (60), describe como una ilustracion concreta y como base para la discucion el modo como Galileo desenmascaró (61) un importante argumento en contra de la idea de que la tierra se mueve.

De acuerdo con el argumento que convencio a Tycho, y que es utilizado contra el movimiento de la tierra en la propia obra de Galileo *Trattato della sfera*, la observación muestra que "los cuerpos pesados (...) que caen desde una altura describen una línea recta y vertical hacia la superficie de la tierra. Este argumento se considera irrefutable en favor de que la tierra no se mueve. Porque si tuviese un movimiento de rotacion diurno, al dejar caer una piedra desde lo alto de una torre, esta, transportada por el

(60) Contra el metodo. Sección V.

(61) Feyerabend, aclara que utiliza el termino "desenmascaró", en lugar de "refuto", puesto que se está tratando tanto con un sistema conceptual en trance de cambiar como determinados intentos de ocultación.

giro de la tierra, habría viajado muchos cientos de metros hacia el este en el tiempo que la piedra emplearía en su caída, y la piedra debería chocar con la tierra en un punto que estuviese a esa distancia del pie de la torre" (62).

Ahora bien -anota Feyerabend (63)- la fuerza de un "argumento sacado de la observación" deriva del hecho de que los enunciados de observación que implica están firmemente conectados con las apariencias (64). ¿ En el argumento anterior hablan las sensaciones el lenguaje del movimiento real ? Hablan el lenguaje del movimiento real en el contexto del pensamiento cotidiano del siglo XVII. Al menos esto es lo que nos dice Galileo. Galileo nos dice que el pensamiento cotidiano de su tiempo supone el carácter "operativo" de todo movimiento, o, por emplear términos filosóficos bien conocidos, supone un realismo ingenuo con respecto al movimiento: excepto en lo que se refiere a ocasionales e inevitables ilusiones, el movimiento aparente es idéntico al movimiento (absoluto) real (65). No siempre se identifica el movimiento real y el movimiento aparente. Sin embargo, hay casos paradigmáticos en los que es psicológicamente muy

(62) "Dialogo sobre los dos principales sistemas del mundo"[®]
Cit. por Feyerabend.

(63) Contra el método. Sección VI.

(64) Indica Feyerabend, que un enunciado de observación consiste, pues, de dos sucesos psicológicos diferentes: 1) una sensación clara y sin ambigüedad y 2) una conexión clara y sin ambigüedad entre esta sensación y partes de un lenguaje.

(65) Indica Feyerabend, que desde luego, esta distinción no está marcada explícitamente. No distingue uno primeramente el movimiento aparente del movimiento real y luego conecta ambos mediante una regla de correspondencia. Al contrario, uno describe, uno percibe y actúa con la relación al movimiento aparente como si fuese ya cosa real. Ni tampoco procede uno de este modo en todas las circunstancias. Se admite que haya objetos a los que no se ve moverse; y también se admite que ciertos movimientos son ilusorios.

difícil, sino imposible, admitir que se ha estado engañado. Es de estos casos paradigmáticos, y no de las excepciones, de donde el realismo ingenuo con respecto a los movimientos deriva su fuerza. El movimiento de la piedra en el argumento de la torre, o el presunto movimiento de la Tierra, constituye uno de tales casos paradigmáticos. ¿Como puede uno dejar de darse cuenta del rápido movimiento de tal cantidad de materia como la tierra se supone que es! ¿Como puede uno de dejar de darse cuenta que de una piedra al caer describe una trayectoria tan bastamente extendida a través del espacio! Desde el punto de vista del pensamiento y el lenguaje del siglo XVII, el argumento es, por tanto impecable y de una gran fuerza (66).

El argumento sacado de las piedras que caen parece refutar el punto de vista Copernicano. Esto puede ser debido a una desventaja inherente al Copernicanismo: pero también puede ser debido a la presencia de interpretaciones naturales que necesitan una mejora (67). Así, pues, la primera tarea es descubrir y aislar estos obstáculos al progreso que están sin examinar.

Cuando se considera una contradicción entre una teoría nueva e interesante y una colección de hechos firmemente establecidos, el mejor procedimiento es, por lo tanto, no abandonar la teoría sino utilizarla para el descubrimiento de los principios ocultos que son responsables

(66) señala Feyerabend, que sin embargo se debe advertir, como teorías ("carácter operativo" de todo movimiento, carácter esencialmente correcto de los informes de los sentidos) que no son formuladas explícitamente, entran en el debate a guisa de términos observacionales. Así, los términos observacionales son caballos de Troya que deben ser examinados muy cuidadosamente.

(67) Para Feyerabend, se puede distinguir entre: a) sensaciones y b) aquellas "operaciones mentales que siguen tan de cerca a los sentidos" y están tan frecuentemente conectadas con sus reacciones, que es difícil conseguir una separación. Al considerar su origen y el efecto de tales operaciones, las denomina interpretaciones naturales. Contra el método. Sección V.

de la contradicción. La contrainducción es una parte esencial de tal proceso de descubrimiento.

En cuanto a la discusión de Galileo, señala Feyerabend, que no ha tenido el propósito de llegar al "método correcto", sino que ha tenido el propósito de demostrar que tal "método correcto" ni existe ni puede existir. Ha tenido especialmente el propósito de mostrar que la contrainducción es muy a menudo un movimiento razonable.

Feyerabend (68), se plantea la interrogante siguiente: ¿ De que modo se las arregla Galileo para introducir afirmaciones absurdas y contrainductivas como la afirmación de que la tierra se mueve y como se las arregla para conseguir para ellas una atenta y razonable audiencia ? A lo que señala que puede anticiparse que los argumentos no bastaran -una interesante y altamente importante limitación del racionalismo- y que las expresiones de Galileo solo en apariencia son verdaderos argumentos. Porque Galileo emplea la propaganda. Además de cuales quiera razones que tenga que ofrecer, emplea trucos psicológicos. Trucos que tienen gran éxito y lo conducen a la victoria. Pero que oscurecen la nueva actitud hacia la experiencia que esta en embrion y posponen durante siglos la posibilidad de una filosofía razonable. Oscurecen el hecho de que la experiencia sobre la que Galileo quiere basar el punto de vista Copernicano no es sino el resultado de su propia y fértil imaginación, que esa experiencia ha sido inventada. Oscurecen este hecho insinuado que los nuevos resultados que emergen son conocidos y admitidos por todos, y solo necesitan que se les muestre a nuestra atención para aparecer como la expresión más obvia de la verdad.

Galileo nos "hace recordar" -agrega Feyerabend- que hay situaciones en las que el carácter no operativo del movimiento simultáneo es tan evidente y tan firmemente

ceptado como la idea del caracter operativo de todo movimiento lo es en otras circunstancias (Por tanto, esta última idea no es la unica interpretacion natural del movimiento). Estas situaciones son sucesos en un barco, en un carruaje que se deslice suavemente y en cualquier otro sistema que contenga un observador y le permita llevar a cabo algunas operaciones simples.

Empleando Feyerabend dos pasajes sobre la obra de Galileo (69) que aluden al movimiento no operativo (conversación Sagredo-Simplicio) respecto al primero le sigue la afirmación de que "del mismo modo es cierto que, al moverse la Tierra, el movimiento de la Piedra al caer es realmente un largo camino de muchos cientos de metros, o incluso de muchos miles; y si hubiera dejado una señal de su curso en el aire inmóvil o en alguna otra superficie, habria dejado marcada una larga línea inclinada. Pero la parte de todo este movimiento que es comun a la piedra, a la torre y a nosotros mismos no se puede notar y es como si no existiese. Solo es observable la parte en la que no participamos ni la torre ni nosotros; en una palabra, la parte con la que la piedra al caer mide la torre".

En cuanto al segundo pasaje (conversación Salviati-Simplicio) precede a la exortación a "transferir este argumento a la rotación de la tierra y a la piedra situada en lo alto de la torre, cuyos movimientos no puedes discernir porque tienes en comun con la piedra, causado por la Tierra, ese movimiento que se requiere para seguir a la torre; no necesitas mover tus ojos. Además si añades a la piedra el movimiento descendente que le es peculiar y que tu no compartes, el cual esta mezclado con el movimiento circular, aun así la porción circular del movimiento que es comun a la piedra y al ojo continúa siendo imperceptible. Solo el

(69) Feyerabend, se remite a dos pasajes de la obra de Galileo "Dialogo sobre los dos principales sistemas del mundo". Contra el metodo. Pag 75 y Sig.

movimiento vertical es perceptible porque para seguirlo debes mover los ojos hacia abajo".

Verdaderamente la persuacion es fuerte. Cediendo a esta persuación empezamos ahora de modo automatico a confundir la condiciones de los dos casos y a convertirnos en relativistas ;en ello esta la esencia del truco de Galileo ! como resultado, el conflicto entre Copernico y las "condiciones que nos afectan a nosotros y las que estan en el aire que nos rodea" se esfuma y nos damos cuenta finalmente de "que todos los sucesos terrestres en base a los cuales se sostiene de ordinario que la tierra esta quieta y que el sol y las estrellas fijas se mueven se mostrarían ante nosotros del mismo modo que si la tierra se moviese y fuesen el sol y las estrellas quienes permaneciesen quietos" (70).

Veamos ahora la situacion -añade Feyerabend- desde un punto de vista más abstracto. Empezamos con dos subsistemas conceptuales de pensamiento ordinario (segun se muestra en el diagrama). Uno de ellos considera el movimiento como un proceso absoluto que siempre tiene efecto, incluidos efectos en nuestros sentidos. La descripción de este sistema conceptual puede que este algo idealizada, pero los argumentos de los oponentes de Copernico que el propio Galileo cita, y que a su entender eran "muy plausibles" (71), muestran que había una extendida creencia a pensar en sus terminos y que esta tendencia fue un serio obstaculo para la discucion de ideas alternativas. Esta claro, que la idea absoluta de movimiento estaba "bien atricherada" y que el intento de remplazarla estaba sujeto a encontrar fuerte resistencia.

El segundo sistema conceptual esta constituido en torno a la relatividad del movimiento y esta tambien

(70) "Diálogos sobre dos nuevas ciencias", "el mismo experimento que a primera vista parecia mostrar una cosa, al examinarse con mas cuidado nos hace sentirnos seguros de lo contrario". Cit por Feyerabend.

(71) Diálogos sobre los dos principales sistemas del mundo. Cit. por Feyerabend.

Paradigma I: Movimiento de objetos compactos en un contorno estable de gran extensión espacial (ciervo observado por el cazador).		Paradigma II: Movimiento de objetos en barcos, carruajes y otros sistemas móviles.	
Interpretación Natural: Todo movimiento es operativo.		Interpretación Natural: Solo el movimiento relativo es operativo.	
La piedra que cae prueba.	El movimiento de la Tierra predice.	La piedra que cae prueba.	El movimiento de la Tierra predice.
Tierra en reposo	Movimiento oblicuo de la piedra	No hay movimiento relativo entre el punto de partida y la tierra	No hay movimiento relativo entre el punto de partida y la piedra

firmemente establecido en Diagrama tomado de Feyerabend, Cap VII, Op. Cit. su propio dominio de aplicación. Galileo pretende remplazar al primer sistema por el segundo en todos los casos, tanto terrestres como celestes. El realismo ingenuo con respecto al movimiento tiene que ser completamente eliminado.

La resistencia contra la suposición de que el movimiento simultáneo es no-operativo se equiparó a la resistencia que las ideas olvidadas presentan al intento de hacerlas conocidas (72). ¡Aceptemos esta interpretación de la resistencia! pero no olvidemos su existencia. Debemos, pues admitir que esta resistencia restringe el uso de las ideas relativistas, confinándolas a una parte de nuestra experiencia cotidiana. Fuera de esta parte, esto quiere decir en el espacio interestelar, son "olvidadas" y por ello no activas.

(72) Aquí, Feyerabend se refiere a la pretensión de Galileo de persuadirnos de que no ha tenido ningún cambio, que el segundo sistema conceptual ya es univesalmente conocido, aunque no sea universalmente empleado.

la experiencia y construya sobre ella sin ocuparse de mirar atrás, pierde ahora la propia base de la que partió. Ya no se puede confiar por mas tiempo ni en la tierra, "la solida, bien asentada Tierra", ni en los hechos en los que el usualmente confia. Está claro que una filosofia que utiliza tan fluida y cambiante experiencia necesita nuevos principios metodologicos que no insistan en un juicio asimetrico de las teorias por la experiencia. La fisica clasica adopta intuitivamente tales principios; al menos los pensadores grandes e independientes, como Newton, Faraday, Boltzmann, proceden de este modo. Pero la doctrina oficial de la fisica clasica todavia se aferra a la idea de una base estable e inalterable. El conflicto entre esta doctrina y la manera real de proceder se oculta mediante una presentación tendenciosa de los resultados de la investigación que esconde el origen revolucionario de estos y sugiere que surgen de una fuente estable e inalterable. Estos metodos de ocultacion dan comienzo con el intento de Galileo de introducir nuevas ideas bajo el manto de la *anamnesis*, y culminan con Newton.

Para Feyerabend (74), nuestra discusion del argumento anticopernicano no esta todavia completa (75). Así, lo que queda por explicar es por que la piedra continua con la torre, y por que no es dejada atrás. Para salvar el punto de vista Copernicano hay que explicar no solo por que permanece inadvertido un movimiento que mantiene a salvo la relacion entre los objetos visibles, sino tambien por que un movimiento

(74) Contra el método. Seccion VIII.

(75) Así, señala Feyerabend, que hasta aqui hemos intentado descubrir cuál es el supuesto que hace de una piedra que se desplaza con una torre movil muestre la apariencia de caer "verticalmente" en lugar de ser vista moviendose en un arco. Se vio que era el supuesto al que puede llamarse principio de relatividad, esto es, el supuesto de que nuestros sentidos solo perciben el movimiento relativo y son completamente insensibles a un movimiento que de los objetos tengan en comun, al que se tenia que atribuir el efecto.

común en varios objetos no afectan su relación. Esto es, debe explicarse por que tal movimiento no es un agente causal. Dándole la vuelta a la cuestión en la forma explicada anteriormente (76), se ve ahora claramente que el argumento anticopernicano descansa en dos interpretaciones naturales, que son el supuesto epistemológico de que el movimiento absoluto es siempre advertido y el principio dinámico de que los objetos (como la piedra que cae) que no son interferidos se dirigen hacia su lugar natural. El problema presente es el de complementar el principio de relatividad con una nueva ley de inercia de tal manera que todavía pueda afirmarse el movimiento de la tierra. Se ve inmediatamente que la siguiente ley, a la que podemos denominar principio de inercia circular, proporciona la solución requerida (77).

El principio de relatividad fue defendido de dos maneras. La primera mostrando como ayuda a Copernico; esta defensa es ciertamente *ad hoc*. La segunda señalando su función en el sentido común y generalizado subrepticamente esta función. No se dio para su validez ningún argumento independiente. El método empleado por Galileo en apoyo del principio de inercia circular es de la misma clase. Lo introduce, haciéndolo de nuevo no por referencia a experimentos, o a observaciones independientes, sino a lo que se supone que todo el mundo sabe ya.

Aludiendo a cierto pasaje del libro de Galileo

(76) Contra el método, sección VI.

(77) Al respecto señala Feyerabend, que un objeto que se mueve con una velocidad angular dada en una esfera sin rozamiento cuyo centro sea el centro de la tierra, continuará moviéndose siempre con la misma velocidad angular. Combinando la apariencia de la piedra que cae con el principio de la relatividad, el principio de inercia circular, y algunos supuestos simples concernientes a la composición de velocidades, se produce un argumento que ya no pone en peligro el punto de vista Copernicano, sino que puede utilizarse para darle un apoyo parcial.

(78), comenta Feyerabend, que lo que Simplicio acepta no está basado ni en experimentos ni en una teoría corroborada. Es una nueva y atrevida sugerencia que implica un enorme salto de la imaginación. Llevando un poco más allá el análisis se demuestra que esta sugerencia está en conexión con los experimentos, tales como los "experimentos" de los Discorsi, mediante hipótesis ad hoc. (la cantidad de razonamiento que hay que eliminar se deduce, no de investigaciones independientes -tales investigaciones solo comienzan mucho más tarde, en el siglo XVIII-, sino del propio resultado que ha de alcanzarse, es decir, la ley circular de la inercia. Considerar los fenómenos naturales de este modo conduce, como ya hemos dicho, a una completa reevaluación de toda experiencia. Podemos ahora añadir que nos conduce a la invención de una nueva clase de experiencia que no solo es más sofisticada sino también mucho más especulativa que lo que son la experiencia de Aristoteles o la del sentido común. Expresándonos paradójicamente, pero no incorrectamente, podríamos decir que Galileo inventó una experiencia que tiene ingredientes metafísicos. La transición de una cosmología geostática al punto de vista de Copernico y Kepler se consiguió con la ayuda de semejante experiencia.

Arguye Feyerabend (79), que es habitual suponer

(78) Simplicio: ¿así que tu no tienes que hacer cien contrastaciones, ni tan siquiera una? ¿Y, sin embargo declaras sin vacilación que ello es cierto?

Salvati: sin necesidad de experimento estoy seguro que el efecto ocurriría como te digo, porque debe ocurrir así, y podría añadir que tu mismo también sabes que no puede ocurrir de otra manera, aunque tu puedas pretender no saberlo (....), pero yo soy tan hábil en persuadir a la gente que te hare confesar esto aun a pesar de tí mismo. "Diálogo sobre los dos principales sistemas del mundo". cit. por Feyerabend.

(79) Contra el método. Sección IX. En esta sección Feyerabend menciona brevemente, ciertas ideas desarrolladas por Lakatos, que arrojan una luz nueva sobre el problema del crecimiento y desarrollo del conocimiento.

tanto que los buenos científicos rehusan emplear hipótesis *ad hoc* como afirmar, acto seguido, que hacen bien en rehusar. Las nuevas ideas, se piensa, van más allá de la evidencia disponible, y deben hacerlo si han de ser de algún valor. Es obligado que las hipótesis *ad hoc* se insinúen de vez en cuando, pero hay que oponerse a ellas y mantenerlas bajo control. Esta es la actitud habitual tal como se expresa, p. ej., en los escritos de K. R. Popper.

En oposición a este, Lakatos, en lecciones, y ahora también en publicaciones, ha señalado que la "ad-hocidad" ni es despreciable ni está ausente del cuerpo de la ciencia. Las nuevas ideas, subraya Lakatos, son por lo común enteramente *ad hoc*, y no pueden ser de otra manera. Y se perfeccionan solamente poco a poco, extendiéndolas gradualmente para aplicarlas a situaciones que estén más allá de su punto de partida (80). Esquemáticamente: Popper, las nuevas teorías tienen, y deben tener, un exceso de contenido que viene a estar -aunque no debería estarlo- gradualmente infectado de adaptaciones *ad hoc*.

Lakatos; las nuevas teorías son, y no pueden ser otra cosa que, *ad hoc*. El exceso de contenido es, y tiene que ser creado poco a poco, extendiéndolo gradualmente a nuevos hechos y dominios.

(80) Es conveniente aclarar que los Popperianos, por una parte y Lakatos y sus seguidores por la otra, tienen una concepción diferente sobre el empleo y carácter de las hipótesis *ad hoc*. Radnitzky y Anderson, comentan al respecto que mientras para los Popperianos, siempre que sea utilizada una hipótesis con el carácter expreso de salvar una teoría determinada de la falsación será considerada una hipótesis *ad hoc*. En cambio para los seguidores de Lakatos entre ellos Zahar con su versión propia de la metodología de los programas de investigación, una hipótesis será considerada solamente *ad hoc*, si en esta un hecho constatado ha sido utilizado en la constitución de la teoría bajo evaluación. "Progreso y racionalidad en la ciencia". Introducción.

No debe arguirse contra la "ad-hocidad" señalando el hecho de que los experimentos se hicieron en barcos, con balas de cañón, en torres, etc (81). Estos experimentos no llevaron a ningún resultado decisivo. Y no sometieron a contrastación ningún exceso de contenido de la ley de la inercia circular, sino que intentaron establecer el hecho que la ley explica luego de una manera *ad hoc*. La referencia a los experimentos con el plano inclinado está también fuera de lugar. Estos experimentos someten a contrastación, si esta es la palabra adecuada, la ley de caída libre. Pero, desde luego, todavía queda la tarea de subdividir este movimiento en un movimiento inercial y algo más. De cualquier modo que se considere el asunto, la mejor conjetura es en aquel tiempo la ley de inercia circular, y en mayor extensión la idea de la relatividad del movimiento, fue una hipótesis *ad hoc* planeada para salir de la dificultad de la torre.

Si se quiere ahora vencer los argumentos dinámicos contra el movimiento de la tierra (en este caso su rotación no su movimiento en torno al Sol, entonces los dos principios, el de relatividad y el de inercia circular, deben ser revisados. Debe suponerse que los movimientos "neutrales" que Galileo discute en sus primeros escritos dinámicos pueden durar siempre, o al menos durante periodos comparables a la edad de los testimonios históricos. Y estos movimientos deben considerarse "naturales" en el sentido completamente nuevo y revolucionario de que no se necesita ningún motor ni externo ni interno que los mantenga en movimiento (82). En opinión de

(81) Indica Feyerabend, que es interesante ver como los experimentos cesaron después de los primeros resultados poco convincentes, y como fueron reanudados cuando I. Newton hizo una nueva predicción referente a lo que había de obtenerse cf. Armitage, "The Deviation of Falling Bodies", *Annals of Science*, 5 (1941-1947). Cit por Feyerabend.

(82) Para Feyerabend, la primera suposición es necesaria para permitir girar a la tierra. En cuanto a la segunda

Feyerabend, es que un enunciado claro del movimiento permanente con (sin) ímpetu se desarrolló en Galileo solo conjuntamente con su gradual aceptación del punto de vista Copernicano. Galileo cambió su punto de vista acerca de los movimientos "neutrales" -los hizo permanentes y "naturales"- con objeto de hacerlos compatibles con la rotación de la tierra y con objeto de evadir las dificultades del argumento de la torre. Sus nuevas ideas concernientes a tales movimientos son por tanto parcialmente *ad hoc*.

Ahora bien, si estamos en lo cierto -agrega Feyerabend-, al suponer que Galileo construyó en este punto una hipótesis *ad hoc*, entonces también debemos alabarle por su penetración metodológica. Es obvio que una tierra en movimiento pide una nueva dinámica. Tratar de establecer el movimiento de la tierra es lo mismo que tratar de encontrar una instancia que refute la vieja dinámica. El movimiento de la tierra es inconsistente, sin embargo, con el experimento de la torre interpretado en concordancia con la vieja dinámica. Interpretar el experimento de la torre de acuerdo con la vieja dinámica significa, por tanto, intentar salvar la vieja dinámica de una manera *ad hoc*. Si no se quiere hacer esto, debe encontrarse una interpretación diferente para el fenómeno de caída libre. ¿Que interpretación sería elegida. Queremos una interpretación que haga del movimiento de la tierra una instancia refutadora de la vieja dinámica, sin prestar un apoyo *ad hoc* al movimiento de la Tierra misma. El primer paso hacia tal interpretación es establecer contacto, por vag que sea, con los "fenómenos", esto es, con la caída de la piedra, y establecerlo de tal manera que el movimiento de la Tierra no sea obviamente contradicho. El elemento más primitivo de este primer paso es construir una hipótesis *ad hoc* con respecto a

(82) Complemento.

Suposición es necesaria si queremos considerar el movimiento como un fenómeno relativo, dependiente de la elección de un sistema de coordenadas adecuado.

la rotación de la Tierra. El siguiente paso sería entonces elaborar la hipótesis con objeto de que sean posibles previsiones adicionales. Copernico y Galileo dieron el primer paso, el más primitivo. Su manera de proceder parece rechazable solo si se olvida que su proposito es mas que el de demostrar nuevos puntos de vista el de someter a examen los viejos, y si se olvida también que desarrollar una buena teoria es un proceso complejo que tiene que empezar modestamente y que lleva tiempo. Pero un metodologo impaciente podria preguntar: ¿Por que transcurrio tanto antes de que se incorporasen fenómenos adicionales? Transcurrio tanto porque el dominio de fenómenos posibles tuvo que circunscribirse primero al posterior desarrollo de la hipotesis copernicana. Es mucho mejor que continúe siendo *ad hoc* durante un tiempo y mientras tanto, desarrollar el heliocentrismo en todas sus ramificaciones astronómicas que puedan luego emplearse como líneas a seguir para una subsiguiente elaboracion de la dinámica.

Para Feyerabend, por lo tanto: Galileo si que empleó hipótesis *ad hoc*. Fue bueno que lo hiciera. Sino hubiera sido *ad hoc* en esta ocasion, habria sido *ad hoc* de todos modos, sólo que esta vez con respecto a una teoria mas vieja. De aquí que, como uno no puede evitar ser *ad hoc* (83), es mejor ser *ad hoc* con respecto a una teoria nueva, porque una teoria nueva, como todas las cosas nuevas, dara un sentimiento de libertad, estímulo y progreso. Hay que aplaudir a Galileo por que prefirio luchar a favor de una hipotesis interesante que hacerlo a favor de una hipotesis fastidiosa.

(83) Esta observación de Feyeraben, esta tan plena de sentido, ya que en la praxis científica, se quiera o no, se utilizan de fasto las hipotesis *ad hoc*. Independientemente de la concepcion y caracter que sobre éstas se tenga.

3. ALGUNAS CUESTIONES SOBRE LA RACIONALIDAD Y EL PROBLEMA DE LA INCONMENSURABILIDAD.

Para Feyerabend (84), la inconmensurabilidad, esta conectada de cerca con la cuestion de la racionalidad de la ciencia. Asi, una de las objeciones mas generales, bien contra el empleo de teorías inconmensurables o bien incluso contra la idea de que existan tales teorías en la historia de la ciencia, es el miedo de que restringirian severamente la eficiencia de la argumentacion tradicional, no dialectica. Miremos por tanto con un poco mas de detalle (especialmente) los standars de la escuela Popperiana cuya ratiomania nos concierne principalmente.

El racionalismo critico o es una idea con significado, o es una coleccion de slogans (tales como "verdad"; "Integridad profesional"; "honestidad intelectual") hechos para intimidar a los modestos oponentes (que tienen la fortaleza de ánimo, e incluso la clarividencia, de declarar que la verdad puede que no sea importante, y quizas incluso pueda que no sea deseable)

No es dificil producir los standars de racionalidad defendidos por la escuela Popperiana. Estos standars son standars de critica: la discusion racional consiste en el intento de criticar, y no en el intento de demostrar o de hacer probable. Cada paso que protege de la critica un punto de vista, que lo pone a salvo, que lo hace "bien fundado", es un paso que aleja de la racionalidad. Cada paso que lo hace más vulnerable es bien acogido. Además, se recomienda que las ideas incompletas sean abandonadas, y esta prohibido retenerlas en presencia de criticas fuertes y acertadas, salvo que se pueda presentar un contraargumento adecuado. Desarrollad vuestras ideas, para que puedan ser criticadas; atacadlas sin descanso; no intentéis protegerlas, sino exhibir sus puntos débiles; y eliminadlas tan pronto como esos puntos

(84) Contra el método. Sección XII.

debiles se hayan hecho manifiestos: estas son algunas de las reglas dadas por nuestros racionalistas criticos.

Estas reglas se hacen mas definidas y mas detalladas -agrega Feyerabend- cuando nos volvemos hacia la filosofia de las ciencias de la naturaleza.

Dentro de las ciencias de la naturaleza la critica está ligada con el experimento y la observacion. El contenido de una teoría consiste en la suma total de aquellos enunciados basicos que la contradicen, esto es la clase de sus falsadores potenciales. Aumento de contenido significa aumento de vulnerabilidad; de aqui que teorías de contenido amplio hayan de preferirse a teorías de pequeño contenido. Se da la bienvenida al aumento de contenido; la disminucion de contenido debe evitarse. Una teoría que contradice un enunciado básico aceptado debe ser abandonada. Las hipótesis *ad hoc* están prohibidas, etc.,. Una ciencia que acepte las reglas de un empirismo critico de este tipo se desarrollara de la manera siguiente:

Resumiendo esta parte de la doctrina poperiana, la investigación empieza con un problema (85). Una vez formulado el problema se intenta resolverlo. Resolver un problema significa inventar una teoría que sea relevante, falsable (en mayor grado que cualquier solución alternativa), Pero todavia no falsada.

A continuacion viene la critica de la teoría que ha sido producida para intentar resolver el problema. Si la critica tiene éxito, desecha la teoría de una vez para todas y crea un nuevo problema, este: explicar (a) por que la teoría ha tenido éxito hasta ahora; (b) por que ha fracasado. Para intentar resolver este problema necesitamos una nueva teoría

(85) Para Feyerabend, el problema es el resultado de un conflicto entre una expectativa y una observacion que, a su vez, es constituida por la expectativa. Esta claro que ésta doctrina difiere de la doctrina del inductivismo, donde los hechos objetivos se introducen misteriosamente en una mente pasiva y dejan en ella sus marcas.

que produzca las consecuencias validas de la te ria vie a, niege sus errores y haga predicciones adicionales no hechos anteriormente. Estas son algunas de la condiciones formales

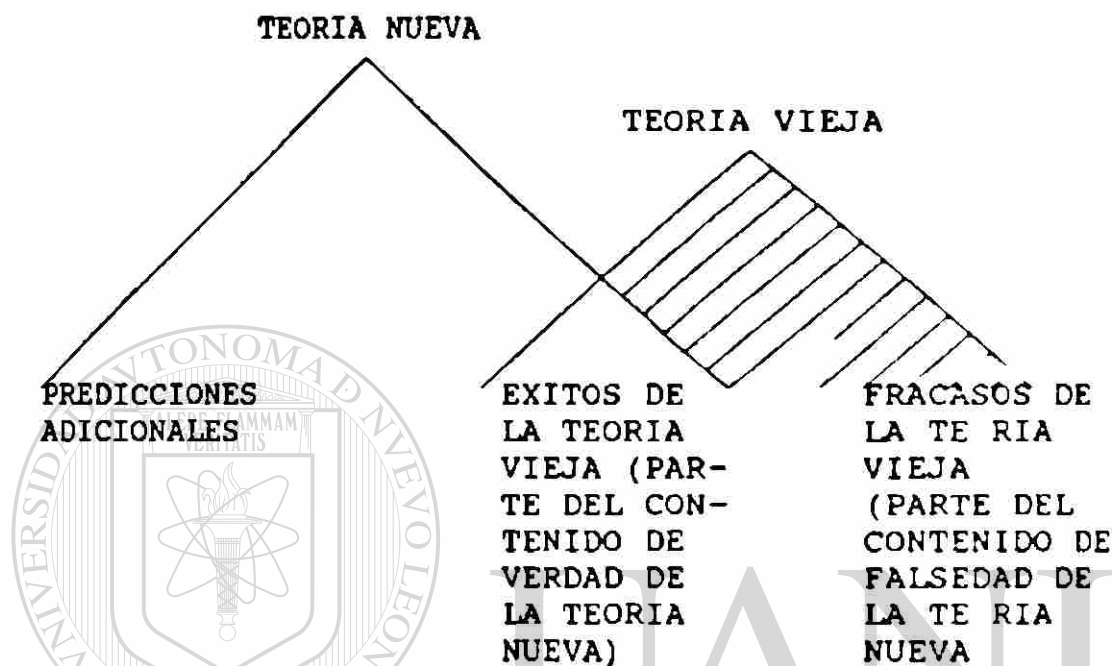


Figura 2. Formación de la teoría nueva. Tomada de Feyerabend, Cap. XII, op. cit.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

que una sucesora adecuada de una teoría debe satisfacer. Una vez adoptadas estas condiciones se procede, mediante conjeturas y refutaciones, desde teorías menos generales a teorías más generales y se ensancha el contenido del conocimiento humano. Se descubren (o se construyen con ayuda de expectativas) más y más hechos y se relaciona luego de una manera razonable. No hay ninguna garantía de que el hombre resolverá cada problema y remplazara cada teoría que haya sido refutada con una sucesora que satisfaga las condiciones formales. La invención de teorías depende de nuestro talento y de otras circunstancias fortuitas. Pero siempre que este talento no desaparezca, el esquema que acompañe a estas líneas

es una descripción correcta del crecimiento de un conocimiento que satisfaga las reglas del racionalismo crítico.

Ahora bien, en este punto debemos plantear dos preguntas:

1) ¿ Es deseable vivir en concordancia con las reglas de un racionalismo crítico?

2) ¿ Es posible tener las dos cosas: una ciencia tal como la conocemos y estas reglas?

Señala Feyerabend, por que lo que a el se refiere la Primera pregunta es mucho más importante que la segunda. La ciencia y otras instituciones depresivas y de estrechas miras juegan un papel importante en nuestra cultura y ocupan el centro de interés de la mayoría de los filósofos. Así, las ideas de la escuela Popperiana se obtuvieron generalizando soluciones a problemas metodológicos y epistemológicos (86).

Feyerabend, refiriéndose a su ensayo (contra el método) precisa, que se limitará a la segunda de las preguntas: ¿ es posible tener las dos cosas: una ciencia tal como la conocemos y las reglas de un racionalismo crítico tal como se acaba de describir? Y la respuesta a esta pregunta parece ser un resonante no.

Para empezar hemos visto, aunque algo brevemente, que el desarrollo real de las instituciones, ideas, prácticas, etc., no comienzan a menudo a partir de un problema (87), sino

(86) De esta manera, para Feyerabend, el racionalismo crítico surgió del intento de resolver el problema de Hume y de entender la revolución Einsteiniana, y luego se extendió a la política incluso a nuestra conducta en la vida privada (Habermas y otros parecen estar por ello justificados al llamar a Popper positivista).

(87) Señala Feyerabend que por doquier que miramos vemos una lúcida y feliz actividad conducente a la solución accidental de problemas que pasaron desapercibidos. No vemos a pensadores consientes de graves-problemas comprometidos en el intento de discutir intelectualmente y luego resolver con propiedad los problemas que han propuesto. Mas adelante la sucesión se invierte postulando, o bien un inventor divino, o bien una

mas bien a partir de una actividad irrelevante, como jugar, que, al modo de un efecto lateral, conduce a desarrollos que posteriormente pueden ser interpretados como soluciones a problemas inadvertidos.

En segundo lugar, hemos visto (88), que un principio estricto de falsación, o un "falsacionismo ingenuo" como lo llama Lakatos, combinando con la exigencia de contratabilidad máxima y "no ad-ocidad" destruiría por compello la ciencia tal como la conocemos y nunca le habria permitido empezar. De esto se ha dado cuenta Lakatos, quien se ha dispuesto a remediar la situacion (89). Su remedio se reduce a una pequeña modificación de los "standars criticos" que adora (También intenta mostrar, con ayuda de divertidas consideraciones numerológicas, que hay de anticipacion de este remedio en Popper) (90).

(87) Complemento.

situación problemática a la que las mentes de los contemporáneos se supone que han encontrado la solución apropiada. Tal descripción intelectualista no es ni correcta ni provechosa porque nos impide corregir de un modo espontáneo las faltas desconocidas de la situación en que estamos y también nos impide reconocer nuestras faltas con mirada retrospectiva, despues que su alejamiento ha hecho clara su sustancia. De todos modos, seamos racionales. Pero no cometamos el error de creer que el hombre solamente puede mejorar su suerte mediante un plantiamiento razonado. Cit por Feyerabend.

(88) Feyerabend, alude a las secciones IV y siguientes de su ensayo "contra el metodo".

(89) "La crítica y el desarrollo del conocimiento". Cit. por Feyerabend.

(90) Claramente aqui, Feyerabend se refiere a las caracterizaciones que hace Lakatos de Popper₀ ; Popper₁ y Popper₂ . Donde Lakatos señala, que si bien Popper ofrecio una formulación y una critica coherente del falsacionismo dogmático, nunca hizo una clara distincion entre falsacionismo ingenuo y falsacionismo sofisticado. Popper₀ es el falsacionista dogmatico que jamás publicó una sola palabra: lo inventaron - y lo "criticaron"

De acuerdo con el falsacionismo genuino, a una teoría se la juzga, es decir, se le acepta o se le condena, tan pronto como se introduce en la discusión. Lakatos da tiempo a una teoría, le permite desarrollarse, mostrar su fuerza escondida, y la juzga solo "a largo plazo". Los "standars críticos" que él emplea estipulan un intervalo de vacilación. Son aplicados con "mirada retrospectiva". Si la teoría da lugar a nuevos desarrollos interesantes, si engendra "cambios progresivos de problemas", entonces puede ser retenida a pesar de sus vicios iniciales. Si, por el contrario, la teoría no conduce a ninguna parte, si las hipótesis *ad hoc* que emplea no son punto de partida sino el final de toda investigación. Si la teoría parece matar la imaginación y hacer que se sequen todos los recursos de la

(90) Complemento.

principalmente. Ayer y luego muchos otros. Popper₁ es el falsacionista ingenuo, Popper₂ el falsacionista sofisticado. El verdadero Popper evoluciono en los años veinte desde la versión dogmática a una versión ingenua del falsacionismo metodológico; en los años cincuenta "acepto las reglas" del falsacionismo sofisticado. La transición estuvo marcada por el hecho de añadir a su primitivo requisito de contrastabilidad el "segundo" requisito de "contrastabilidad independiente", y después el "tercer" requisito de que alguna de estas contrastaciones independientes deberían desembocar en corroboraciones. Pero el verdadero Popper nunca abandono sus anteriores reglas (ingenuas) de falsación. Hasta ha exigido que "los criterios de refutación" han de ser expuestos de antemano; hay que ponerse de acuerdo sobre cuales son las situaciones observables que, en caso de observarse realmente, hacen que la teoría quede refutada. Sigue entendiendo la "falsación" como el resultado que un duelo entre teoría y observación. Sin que haya necesariamente implicada otra teoría mejor. El verdadero Popper nunca ha explicado con detalle el procedimiento de apelación mediante el cual puedan eliminarse algunos "enunciados básicos aceptados". De modo que el verdadero Popper consiste en Popper₁ junto con algunos elementos de Popper₂. La falsación y la metodología de los programas de Investigación, apendice, en: "La crítica y el desarrollo del conocimiento".

especulación, si crea "cambios degenerativos de problemas", esto es, cambios que terminan en una vía muerta, entonces es tiempo de abandonarla y buscar algo mejor (91).

Ahora bien se ve fácilmente que los standards de este tipo tienen fuerza práctica solo si se combinan con un tiempo límite. Lo que parece un cambio degenerativo de problema puede ser el comienzo de un período mucho mayor de avance. de modo que ¿cuánto se supone que tenemos que esperar? Pero si se introduce un tiempo límite, entonces el argumento contra el punto de vista más conservador, contra el "falsacionismo ingenuo", reaparece solo con modificaciones menores. Porque si se puede esperar, entonces ¿por qué no esperar un poco más? Además, hay teorías que durante siglos fueron acompañadas de cambios degenerativos de problemas hasta que encontraron los defensores apropiados y volvieron a escena en pleno florecimiento. La teoría heliocéntrica es un ejemplo, la teoría atómica es otro. Vemos que los nuevos standards que Lakatos quiere defender, o son vacíos- no se sabe cómo y cuándo aplicarlos- (92), o no pueden ser criticados sobre bases muy similares a las que condujeron a ellos en la primera situación (93).

(91) Chalmers señala, que está claro, como Feyerabend, impugna todos los intentos existentes de describir el método científico, al mantener que todos ellos fallan. No obstante, admite Feyerabend ("How to defend society Against science" Radical Philosophy, II, 1975), que de todos los intentos de describir el método científico, la concepción de Lakatos es "la metodología de la ciencia más avanzada y sofisticada que existe hoy" ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? capítulo 12, Sección V.

(92) Esta parece ser una de las principales razones por las cuales rechaza Feyerabend la metodología de los programas de la investigación científica de Lakatos. Ya que para éste, está claro, que Lakatos no ofrece ningún criterio sólido que guíe la elección de los científicos.

(93) Para Feyerabend, en estas circunstancias puede hacerse una de las dos cosas siguientes: Se puede dejar de apelar a standards permanentes que permanezcan obligatorios a través

Para Feyerabend, llegamos ahora a un punto decisivo para la discusión de la incomensurabilidad, ¿como puede lograrse la transición de ciertos standars a otros standars? Más especialmente, ¿que les ocurre a nuestros standars, como opuestos a nuestras teorías, durante un periodo de revolucion? ¿ Se cambian de la manera sugerida por Mill, mediante una discusión critica de alternativas, o hay procesos que desafíen un análisis racional?, lo cual requiere visualizarse.

El mismo Popper, (94) ha subrayado que los standars no siempre se adoptan sobre la base de la argumentacion. Popper también admite que pueden descubrirse, inventarse, aceptarse e impartirse a otras personas de manera muy irracional nuevos standars, señala, sin embargo, que uno puede criticarlos después que han sido adoptados y que es esta posibilidad la que hace que nuestro conocimiento siga siendo racional. ¿ En cuáles vamos pues a confiar? se pregunta después de un examen de las posibles fuentes de standars, "¿Cuáles vamos a aceptar? La respuesta es: sean cuales fueren los que aceptamos, sólo debieramos confiar en ellos a modo de ensayo, recordando siempre que, en el mejor de los casos, sólo estamos en posesión de una verdad (o justificacion) parcial, y que estamos sujetos a cometer al menos algun error o falsa apreciación en cualquier lugar, no solo con respecto a los hechos, sino también con respecto a los standars adoptados. En segundo lugar, debiéramos confiar (a modo de ensayo) en nuestra intuición sólo si se ha llegado a ella como resultado

(93) Complemento.

de la historia, y que gobiernen cada periodo singular de desarrollo científico y cada transición de un periodo a otro. O se puede retener tales standars como un ornamento verbal, como un monumento a tiempos mas felices en los que aun era posible llevar una empresa tan compleja y catastrófica como la ciencia con unas pocas reglas simples y "racionales". Parece que Lakatos quiere elegir la segunda alternativa. Sin embargo, elegir la segunda alternativa significa abandonar de hecho los standars permanentes, aunque manteniendolos verbalmente.

(94) "La Sociedad abierta y sus enemigos". Cit. por Feyerabend.

de muchos intentos de usar nuestra imaginación; de muchos errores, de muchas contrastaciones, de muchas dudas y de crítica penetrante".

Ahora bien, -agrega Feyerabend, esta referencia a las contrastaciones y a la crítica, que se supone que garantiza la racionalidad de la ciencia, y, quizás, de nuestra vida entera, puede ser una referencia a procedimientos bien definidos sin los cuales no puede decirse que hayan tenido lugar una crítica o una contrastación, o una referencia a una noción puramente abstracta de modo que se nos deje a nosotros la tarea de llenarla, ahora con este, luego con el otro contenido concreto. En ambos casos las preguntas anteriores, excepto una, continúan sin ser respondidas.

En cierto modo también esta situación ha sido descrita por Popper, quien dice que el "racionalismo está necesariamente lejos de abarcar todo o ser completo en sí mismo" (95). Pero para Feyerabend, su presente investigación no es acerca de si hay límites a nuestra razón; la cuestión es donde están situados estos límites ¿Están fuera de la ciencia de modo que la ciencia misma permanece completamente racional; o son los cambios irracionales una parte esencial incluso de la empresa más racional inventada por el hombre? ¿contiene el fenómeno histórico "ciencia" ingredientes que desafían un análisis racional, aunque puedan ser descritos con completa claridad en términos psicológicos o sociológicos? ¿La pretensión abstracta de acercarse a la verdad puede alcanzarse de una manera totalmente racional, o es quizás inaccesible para aquellos que deciden confiar solamente en la argumentación? (96).

(95) Op. Cit.

(96) Para Feyerabend estos son los problemas que fueron suscitados primero por Hegel y luego, en términos bastante diferentes, por Kuhn. Y que son estos los problemas que él, precisamente, quiere discutir.

a la vista, pero ocultan el mecanismo que convierte la estructura en un lenguaje y en una explicación de la realidad. También se ha visto que los filósofos han considerado a menudo las tradiciones del primer tipo como materia en bruto que ha de ser modelada por las tradiciones del segundo tipo. Procediendo de esta manera, confundieron el fácil acceso con la presencia de elementos estructurales y la dificultad del descubrimiento con la ausencia de los mismos, cometiendo además el error de suponer que los elementos estructurales explícitamente formulados son los únicos componentes operativos de un lenguaje. Este error constituye la razón principal de que los filósofos de la ciencia se hayan contentado con estudiar fórmulas y simples reglas y de que hayan creído que tal estudio acabaría revelando cuanto es preciso saber acerca de las teorías científicas. El gran mérito de Wittgenstein estriba en haber reconocido y criticado este proceder, así como el error en que se basa, y en haber puesto de relieve que la ciencia no solo contiene fórmulas y reglas para su aplicación, sino tradiciones completas. Kuhn ha ampliado la crítica y la ha hecho más concreta. Un paradigma es, para él, una tradición que contiene rasgos fácilmente identificables junto a tendencias y procedimientos desconocidos, pero que guían la investigación de modo subterráneo y únicamente pueden descubrirse por contraposición con otras tradiciones. Al introducir la noción de paradigma, Kuhn planteó sobre todo un problema. Nos explico que la ciencia depende de circunstancias que no se describen en las exposiciones habituales ni aparecen en los manuales científicos y que han de identificarse de forma indirecta (98).

(98) Señala Feyerabend, que la mayor parte de los seguidores de Kuhn (especialmente en el caso de las Ciencias Sociales), no vieron este problema, sino que consideraron que el enfoque de Kuhn presentaba un nuevo hecho, a saber, el hecho al que alude el término "paradigma". Al utilizar un término que la propia investigación debía explicar como si

Feyerabem va a comentar la noción de inconmensurabilidad, que para él es una consecuencia natural de la identificación de las teorías con las tradiciones, como también algunas de las diferencias entre la noción Kuhniana de inconmensurabilidad y la suya (99).

Kuhn ha observado que los diferentes paradigmas (A) emplean conceptos que no pueden reducirse a las habituales relaciones lógicas de inclusión, exclusión e intersección; (B) hacen que veamos las cosas de forma distinta (quienes trabajan en paradigmas diferentes no solo tienen conceptos diferentes, sino también percepciones diferentes) (100) y (C) contienen métodos diferentes, (instrumentos tanto intelectuales como materiales) para impulsar la investigación y evaluar sus resultados. Se produjo un gran avance al sustituir la exanguenación de teoría, que hasta entonces había dominado las

(98) Complemento.

esta explicación estuviera ya dada, abrieron camino a una nueva y deplorable modo de analfabetismo locuaz (el caso de Lakatos, que trata de identificar algunos de los rasgos importantes, es diferente).

(99) M. Hesse, en su artículo: "La tesis fuerte de la sociología de la ciencia". Al explicar la pertenencia de la tesis fuerte para la historiografía de la ciencia que han ofrecido, entre otros, Kuhn y Feyerabend. Menciona especialmente el concepto de inconmensurabilidad, a lo que señala que la idea básica de inconmensurabilidad que han defendido Kuhn y Feyerabend consiste en que los paradigmas científicos o las teorías en competencia pueden llegar a diferir no solo en el contenido sustantivo de sus postulados, sino en el significado conceptual de los mismos, así como en los criterios de lo que se debe contar por buena teoría, y como se puede aceptarse o rechazarse. En situaciones así, se encuentra por lo menos una dificultad, y para algunos una imposibilidad de un diálogo racional y una comunicación exitosa entre los defensores de los paradigmas o teorías en competencia. En "La explicación social del conocimiento".

(100) N.R. Hanson, sostuvo vigorosamente esta tesis y la ilustró con múltiples ejemplos en su obra "Patrones de descubrimiento" Madrid, Alianza edit., 1977. Cit. por Feyerabend.

discusiones en filosofía de la ciencia, por la noción mucho más compleja y sutil de paradigma, que podría caracterizarse como una teoría -en- acción y recoge algunos de los aspectos dinámicos de la ciencia. Según Kuhn, la conjunción de los elementos A, B, Y C hace a los paradigmas completamente inmunes a las dificultades y los torna incomparables entre sí.

Para Feyerabend, al contrario de Kuhn, su investigación partió de determinados problemas en el territorio de A y se refirió de modo exclusivo a teorías (101). Así, comenta que ya desde su tesis (1951) se preguntaba cómo se debían interpretar los enunciados observacionales. Siendo su interpretación de los lenguajes observacionales en función de las teorías que explican lo que observamos. Estas interpretaciones cambian tan pronto como cambian las teorías. Feyerabend agrega, que se dió cuenta de que esta clase de interpretaciones podría impedir que se establezcan relaciones deductivas entre teorías rivales y trató de hallar procedimientos de comparación que fuesen independientes de tales relaciones (102). En los años que siguieron a su

(101) Indica Feyerabend, que inicialmente bajo la influencia de Wittengestein, tomó en consideración cosas muy similares a los paradigmas ("juegos de lenguaje", "formas de vida", eran los términos que entonces utilizaba) y pensó que contenían elementos de A, de B y de C: diferentes juegos de lenguaje con diferentes reglas darían lugar a conceptos diferentes, a formas diferentes de evaluar enunciados a percepciones diferentes, por lo que serían incimparables. Ideas que expuso en otoño de 1952 posteriormente creyó necesario restringir la investigación hasta poder hacer afirmaciones más concretas. Siendo la obra de Kuhn y, sobre todo, la reacción de Lakatos frente a ésta lo que le animaron entonces a proseguir el enfoque genérico (resultados que se encuentran en su tratado contra el método). A lo que aclara, que por mas que le pese a sus colegas de la filosofía de la ciencia, nunca utilizó la estrecha noción de "teoría". Cit. por Feyerabend.

(102) Señala Feyerabend, que en su artículo de 1958, trato de ofrecer una interpretación de los experimentos cruciales que fuera independiente de los significados compartidos. Posición que fué perfeccionada en su artículo; "consuelos

artículo de 1958, (que, precedió a "la estructura de las revoluciones científicas de Kuhn" y apareció en el mismo año que "patrones de descubrimiento" de Hanson) trató de especificar las condiciones en las cuales dos teorías "en el mismo dominio" serían deductivamente inconexas (103). Así mismo, señala, que trató de encontrar métodos de comparación que pudieran sobrevivir a la ausencia de relaciones deductivas. De éste modo, mientras en la inconmensurabilidad concebida por Kuhn la incompatibilidad de los paradigmas era el resultado de la concurrencia de A, B, y C, para su versión de inconmensurabilidad -Precisa Feyerabend- a punta únicamente a una inconexión deductiva, no habiendo nunca inferido de ella

(102) Complemento.

para el especialista" que constituye su contribución a la compilación de Lakatos y Musgrave "la crítica y el desarrollo del conocimiento". Cit. por Feyerabend.

(103) Aclara Feyerabend, que las condiciones se refieren únicamente a las teorías y a sus relaciones lógicas, perteneciendo así al área de A de las diferencias paradigmáticas señaladas por Kuhn. Para salvar la dificultad que surge cuando decimos que las teorías inconmensurables "hablan de las mismas cosas", tuvo que restringir a las teorías no instanciativas (Minnesota Studies, vol III, 1962). Y subrayo que la mera diferencia de conceptos no basta para hacer a las teorías inconmensurables en el sentido que él da a este término. Siendo preciso disponer la situación de tal manera que las condiciones para la formación de conceptos en una teoría impidan la formación de los conceptos fundamentales de la otra. (véase la explicación) en "tratado contra el método", y la razón que allí se da de porque tales explicaciones han de seguir siendo vagas; véase también la comparación de los cambios teóricos que conducen a la inconmensurabilidad con aquellos otros que no lo hacen en "On the 'meaning' of Scientific terms", Journal of Philosophy, 1965, sección 2). Desde luego, las teorías pueden interpretarse de muchas formas; en algunas de estas interpretaciones pueden ser inconmensurables y no así en otras. Aún, hay pares de teorías que resultan -en su interpretación habitual- inconmensurables en el sentido aquí discutido. Ejemplos de ello son la Física clásica y la teoría cuántica; la teoría general de la relatividad y la mecánica clásica. Cit. por Feyerabend.

la incomparabilidad. Muy por el contrario señala que trato de encontrar la forma de comparar esas teorías. Las comparaciones en virtud del contenido o de la verosimilitud estaban, por su puesto, descartadas. Pero todavía quedaban otros métodos (104).

Para Feyerabend, lo interesante de estos "otros metodos" es que la mayor parte de los mismos, aunque razonables en el sentido que se adecuan a los deseos de un número considerable de investigadores, son arbitrarios o "subjetivos" en el sentido de que es muy difícil hallar argumentos para su aceptación que sean independientes de los deseos (105). Por lo demás, estos "otros métodos" dan casi siempre lugar a resultados conflictivos: una teoría puede ser preferible por hacer numerosas predicciones, pero las predicciones pueden basarse en aproximaciones bastante

(104) Hay criterios formales: una teoría lineal es preferible a una no lineal, puesto que resulta más fácil hallar soluciones. Este fue uno de los principales argumentos contra la electrodinámica no lineal de Mie, Born e Infeld. También se utilizó contra la teoría general de la relatividad hasta que el desarrollo de las computadoras rápidas simplificó los cálculos numéricos. Ahora bien, una teoría "coherente" es preferible a una que no lo es (ésta era una de las razones por las que Einstein prefería la relatividad general a otras explicaciones). Una teoría que emplee múltiples y atrevidas aproximaciones para llegar a sus "hechos" puede ser menos probable que una teoría que emplee sólo unas pocas aproximaciones seguras. El número de hechos predichos puede ser otro criterio. Los criterios no formales requieren por lo general el acuerdo con la teoría básica (invariancia relativista: acuerdo con las leyes cuánticas fundamentales). o con principios metafísicos (como el "principio de la relatividad" de Einstein). Cit. por Feyerabend.

(105) Tomemos la sencillez o la coherencia: ¿por qué habría de ser preferible una teoría coherente a una no coherente?. Es difícil de manejar, la derivación de las predicciones es generalmente más complicada y, si el diablo es el amo de este mundo y el enemigo de los científicos (Feyerabend aclara que no logra imaginar por qué habría de serlo, pero supongámoslo), tratará entonces de confundirles por lo que la sencillez y la coherencia ya no serían guías fidelígnas. Cit. por Feyerabend.

atrevidas. Por otra parte, una teoría puede parecer atractiva en virtud de su coherencia, pero esta "armonía interna" puede hacer imposible su aplicación a resultados de dominios muy diferentes. El paso a criterios que no se refieran al contenido hace así que la elección de teorías deje de ser una rutina "racional" y "objetiva" y se convierta en una compleja decisión que entrañe preferencias encontradas, en la cual la propaganda desempeñara un papel fundamental, como sucede en todos aquellos casos en que están en juego elementos arbitrarios (106). La adición de las áreas (B) y (C) fortalecen los componentes subjetivos o "personales" del cambio teórico.

Para evitar estas consecuencias, los campeones de la objetividad y del aumento de contenido han forjado interpretaciones que convierten en conmensurables las teorías inconmensurables. Olvidan que las interpretaciones que tan alegremente dejan a un lado se introdujeron para resolver un buen número de problemas físicos y que la incomensurabilidad fue sólo un efecto secundario de estas soluciones. Así, la interpretación habitual de la teoría cuántica se ideó para explicar de forma coherente la penetración de las barreras de potencial, la interferencia, las leyes de conservación, el efecto Compton y el efecto fotoeléctrico. Y una importante interpretación de la teoría de la relatividad se introdujo con vistas a hacerlas independiente de las ideas clásicas. No es muy difícil inventar interpretaciones que hagan conmensurables las teorías inconmensurables, pero no ha habido hasta ahora un solo filósofo capaz de hacer que su interpretación solucione todos los problemas resueltos por la interpretación a la que se supone que va a reemplazar. Por lo general, estos problemas ni siquiera se conocen. De la misma forma, los filósofos rara vez se han ocupado de las áreas B y C. Casi siempre se han

(106) El problema de la primacía de la coherencia o de la adecuación a los resultados experimentales desempeñó un papel importante en las discusiones acerca de la interpretación de la teoría cuántica. Cit. por Feyerabend.

limitado a suponer que el cambio teorico deja intactos los metodos. Las cuestiones de percepci3n ni siquiera se han tenido en consideraci3n (107). En esto Kuhn va muy por delante de los positivistas.

La incommensurabilidad muestra tambi3n que una cierta forma de realismo es demasiado estrecha y, al mismo tiempo, est3 en conflicto con la pr3ctica cientifica (108). Los positivistas creian que la ciencia trabaja fundamentalmente con las observaciones. Las ordena y las clasifica, pero nunca va mas all3 de ellas. El cambio cientifico es un cambio de esquemas clasificatorios que estallan por causa de una indebida reificaci3n de los mismos. Los criticos del positivismo pusieron de relieve que el mundo contiene bastante m3s que observaciones (109). Hay organismos,

(107) Al respecto, en el libro "progreso y racionalidad de la ciencia" que constituye una compilaci3n de los trabajos presentados en el congreso de Kronberg (en los alrededores de Frankfurt). Contiene por un lado, la discusi3n de los planteamientos que rivalizan dentro del racionalismo critico (grupo de fil3sofos de la "London School of Economis"), y por otro un grupo de fil3sofos de primera l3nea constituido por representantes de otras tendencias de la teoria y filosofia de la ciencia. Justamente uno de los puntos discutidos por las diferentes corrientes epistemol3gicas y metodologicas es el de la naturaleza de la percepci3n.

(108) Para Feyerabend, el "realismo" tal como es definido en el cotexto de la inconmensurabilidad no implica de identificaci3n de lo real con el objeto teorico; "realismo" quiere decir que se trata de comprender lo real en funci3n de lo teorico en lugar de considerarlo como algo "dado". al menos, -se3ala-, que ese es un punto de vista sobre la relaci3n entre el objeto real, el objeto teorico y el objeto de la experiencia.

(109) Para Chalmers, hay dos aspectos problematicos en el surgimiento del positivismo logico (concebido como forma extrema de empirismo segun la cual las teorias no solo se justifican en la medida en que se pueden verificar apelando a los hechos conocidos mediante la observaci3n, sino que adem3s se considera que solo tiene significado en tanto puedan, derivarse de ese modo). Uno es que se produjo en una 3poca en que, con el advenimiento de la

campos, continentes, partículas elementales, asesinatos, diablos, etc. La ciencia, de acuerdo con estos críticos, descubre progresivamente todas estas cosas y determina sus propiedades y sus mutuas relaciones. Efectúa los descubrimientos sin alterar los objetos, las propiedades y las relaciones descubiertas. Esto es esencial de la postura realista.

Ahora bien, el realismo puede interpretarse como una teoría particular acerca de las relaciones entre el hombre y el mundo y también como un presupuesto de la ciencia (y del conocimiento en general). Al parecer, la mayor parte de los filósofos realistas adoptan la segunda tentativa: son dogmáticos. Pero incluso se puede criticar la primera alternativa y mostrar que es correcta. Todo lo que se necesita es poner de relieve cuán a menudo cambia el mundo a causa de un cambio en la teoría básica. Si las teorías son conmensurables, no se prestan ningún problema: tenemos simplemente un aumento en el conocimiento. En el caso de las teorías inconmensurables las cosas son diferentes. Ciertamente no cabe suponer que dos teorías inconmensurables se refieren a un mismo estado de cosas objetivo (para hacer tal suposición tendríamos que admitir que ambas se refieren al menos a la misma situación objetiva. Pero ¿cómo podemos afirmar que "ambas" se refieren a la misma situación si la conjunción de "ambas" no tiene ningún sentido? Además, los enunciados que especifican a qué se refieren y a qué no únicamente pueden

(109) Complemento.

física cuántica y la teoría de la relatividad de Einstein, la física estaba avanzando espectacularmente y de un modo muy difícil de reconciliar con el positivismo. El otro aspecto problemático es que, ya en 1934, Karl Popper en Viena y Gaston Bachelard en Francia habían publicado obras que contenían refutaciones muy concluyentes del positivismo, pero no obstante eso no detuvo la marea del positivismo. De hecho las obras de Popper y Bachelard ("The logic of scientific discovery" y "Le nouvel esprit scientifique") pasaron casi completamente inadvertidas y solo recientemente han recibido la atención que se merecen. "¿que es esa cosa llamada ciencia?".
Introducción.

contrastarse si aquello a los que se refieren esta adecuadamente descrito, mas entonces nuestro problema vuelve a plantearse con fuerza redoblada). De ahí que, a menos que supongamos que no se refieren a nada en absoluto, debemos admitir que se refieren a mundos distintos y que el cambio (de un mundo a otro) ha sido producido por un desplazamiento de una a otra teoría. Desde luego, no podemos decir que la causa del desplazamiento radique en aquel cambio (aunque las cosas no son así de sencillas: al despertar entran en juego nuevos principios de orden y por ello mismo percibimos un mundo de vigilia en lugar de un mundo soñado). Pero, a partir del análisis de Bohr del caso de Einstein, Poldosky y Rosen, sabemos que se dan cambios que no son el resultado de una interacción casual entre el objeto y el observador, sino de un cambio en las condiciones mismas que permiten hablar de objetos, situaciones o acontecimientos (110). Apelamos esta última clase de cambios cuando decimos que un cambio de principios universales ocasiona un cambio en la totalidad del mundo. Al hablar de esta forma no suponemos ya un mundo que no

(110) Para Radnitzky y Anderson, la interpretación de Feyerabem es una interpretación instrumentalista de las teorías. En el sentido de negar su función de representación (a diferencia de la interpretación realista) y, con eso, la capacidad de verdad de las teorías generales; planteamiento al que se adhiere también muchos físicos cuánticos conocidos (p. ej. Bohr, Heisenberg, Von Weizsacker). El instrumentalismo -sobre todo como reacción de las tesis de Kuhn- representa, en opinión de Radnitzky y Anderson, un intento de solución incesariamente radical del siguiente dilema, en el que cae la interpretación realista de teorías: por una parte, la ciencia aspira a teorías verdaderas, es decir, a descripciones verdaderas del mundo- y en este aspecto ha conseguido, evidentemente, un gran éxito- pero, por otra, eso parece ser imposible porque, como demuestra Kuhn, todas nuestras teorías están enfrentadas a problemas sin resolver y a anomalías. Este dilema no se produce en el instrumentalismo, debido precisamente a su radical negación de la función de representación de las teorías. Solo que una base instrumentalista no será capaz de explicar adecuadamente el concepto de progreso científico. "Progreso y racionalidad en la ciencia". Introducción.

resulte afectado por nuestras actividades epistemicas, exepcto cuando nos movemos dentro de los márgenes de un punto de vista particular. Admitamos que nuestras actividades epistemicas pueden ejercer una influencia decisiva incluso sobre las piezas más sólidas del aparato cosmológico; pueden hacer que los dioses desaparezcan y sustituirlos por montones de átomos en el vacío (111).

Otro aspecto destacado por Feyerabend (112) con respecto a la inconmensurabilidad es lo que al ocuparse de esto -señala- no sólo pretendía hacerle la vida imposible a los racionalistas críticos, sino también comprender los cambios que sobrevienen al entrar en escena una nueva concepción del mundo. Estos cambios pueden ser analizados de muchas formas. Pueden ser analizados "desde el exterior", esto es, contemplándolos desde la perspectiva privilegiada (113). No se niega que esta clase de análisis sea posible ni tampoco que pueda lograr racionalizar cualquier cambio (114), sin embargo, lo cierto es -precisa Feyerabend- que un análisis desde el exterior no me interesa demasiado. Lo que me interesa no es cómo se ve un hecho concreto cuando se proyecta sobre otra ideología sino cómo se le ve "desde el interior" es decir, cómo le ven las partes implicadas; Pueden estas partes

(111) Para una exposición más detallada se puede consultar "Radical Knowledge", tesis doctoral, presentada por Gonzalo Muné Var, Berkeley, 1975. Cit. por Feyerabend.

(112) La ciencia en una sociedad libre tercera parte, apartado 3, en la nota a p.p. No. 38.

(113) Para Feyerabend esto sería el marxismo de J. Curthoys y W. Suchting coautores de "Feyerabend's discourse against method: a marxist critique", Inquiry, Verano de 1977. En cuanto a la respuesta de Feyerabend se publicó en ese mismo número.

(114) Señala Feyerabend que Suchting y Curthoys le atribuyen la creencia en la "imposibilidad de racionalizar todo cambio científico". Pero lo cierto -agrega feyeraben- es que yo restrinjo la inconmesurabilidad a tipos especiales de cambio y admito que los "enfoques externos" pueden incluso racionalizar estos casos especiales.

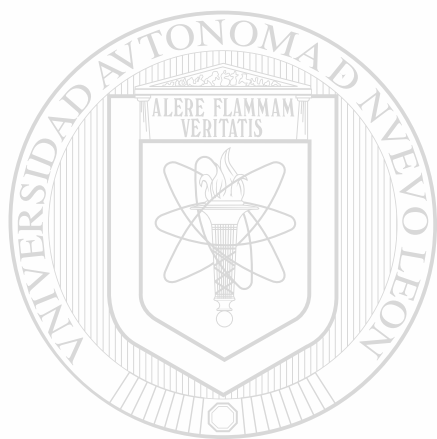
conferir sentido a los cambios acontecidos? ¿ Pueden someterlos a lo que consideran que es su propia racionalidad o se ven obligados a reconocer que forman parte de un proceso que no pueden dominar con las formas de razón que tienen a su alcance? Esta es, dicho sea de paso, la pregunta que suscita cada vez que se da una revolución científica. La pregunta no es, pues, si el conflicto en su conjunto, pareciera razonable quinientos años después, sino hasta que punto se le puede hacer razonable en su momento y hasta que punto se debe permitir una violación de la razón (115). Evidentemente, este análisis es de la máxima importancia para cada investigador, puesto que la prepara para acontecimientos que de otro modo podrían pillarle por sorpresa.

Ahora bien, cuando analizamos las tradiciones "desde el interior" debemos adoptar las ideas y los procedimientos de participantes y tratar de reconstruir el mundo tal y como ellos lo ven (su "mundo fenomenico") si los participantes no distinguen entre objetos reales y objetos teóricos, nosotros tampoco debemos hacer esta distinción; las "lecturas sintomaticas" que introducen criterios externos, están fuera de lugar. Este es el motivo a lo que Feyerabend -de que algunas veces pase por alto la distinción entre objetos reales y objetos teóricos, así, como también entre estos últimos y los objetos de la percepción. No soy quien "confunde" lo que habría que diferenciar; son Curthoys y Suchting quienes confunden los enfoques externos con los internos e introducen criterios y distinciones externos donde no es pertinente.

Por último, -agrega Feyerabend-, ¿ por qué habría que separar el "objeto real" del "objeto teórico" ? ¿ cuáles son las razones que nuestros hipercríticos comentaristas dan en favor de tal distinción ? No dan ninguna razón. Dicen que el marxismo hace esa distinción y basta. De ahí que, en el (115) Para Feyerabend "razón" significa siempre la forma de razón que está al alcance de los participantes.

supuesto de que su crítica diera en el blanco (116), lo único que ello demostraría es que no soy un marxista, pero no que esté equivocado. El peso de esta crítica es, pues, fácil de sobrellevar.

(116) El blanco a quien va dirigido es evidentemente Feyerabend, sin embargo como este aclara en un sinúmero de veces no da en el blanco.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

VI EN BUSCA DE UNA CONCEPCION MAS ADECUADA DE LA
NATURALEZA DE LA CIENCIA Y SUS IMPLICACIONES EN
LA METODOLOGIA DE LA MISMA.

En el capítulo final de este trabajo se considera la preocupación del filósofo e historiador Alan Chalmers (1) que centrada a partir de la consideración de las evidentes limitaciones del empirismo ingenuo, (2) , y tras de describir y valorar las teorías de Popper, Khun, Lakatos y Feyerabend como intentos de reemplazar esta perspectiva tradicional, para, finalmente, a partir de estas consideraciones y buscando de manera tentativa una alternativa coherente, considerar una concepción de la ciencia basada principalmente en la obra de Althusser, la que a través de su marco teórico-conceptual permite ver con una nueva significación algunos aspectos de los enfoques asumidos en la filosofía de la ciencia contemporánea y habra posibilidades a nuevas cuestiones desafiantes como estimulantes.

1 LAS TEORIAS CIENTIFICAS COMO LOS PRODUCTOS
REALES DE UNA PRACTICA CIENTIFICA REAL.

Chalmers (3) propone una concepción de la relación existente entre las teorías científicas y el mundo que pretende captar los mejores aspectos tanto del realismo como

- (1) Alan Chalmers estudió física antes de dedicarse plenamente a la historia y filosofía de la ciencia. Su interés profesional por la historia y la filosofía de la ciencia comenzó en Londres, en un clima que estaba dominado por las ideas del profesor K. Popper. Actualmente es profesor en el Departamento de Filosofía de la Univesidad de Sidney, Australia.
- (2) Chalmers precisa que su ingenua referencia a la concepción empirista e inductiva ingenua de la ciencia es con la intención de formalizar una imagen muy popular que se tiene sobre la ciencia. Op. Cit. Cap. I, Apartado, 1.
- (3) ¿ Qué es esa cosa llamada ciencia?, capítulo 11.

del instrumentalismo, a la que denomina instrumentalismo radical o realismo pluralista.

Para esta concepción denominada instrumentalista radical ó realista pluralista se subraya la diferencia entre sistemas conceptuales, ya sean teorías científicas o los del lenguaje cotidiano , que son productos humanos sujetos a cambio, y el mundo real con el que estos sistemas conceptuales reales mantienen alguna relación. De esta manera tanto las teorías científicas como el mundo externo son reales, pero no hay que identificarlos (4). Las teorías científicas constituyen los productos reales de una practica científica real. Así para Chalmers (5) el carácter de la física moderna proporciona un ejemplo particularmente notable de la producción y valoración del conocimiento científico como una actividad social compleja.

Para argumentar, Chalmers, su planteamiento anterior y remitiéndose al caso de la física que considera como una práctica científica específica que conlleva una serie de técnicas experimentales, matemáticas y estructuras teóricas. De esta manera la práctica experimental implica procedimientos tales como la comprobación del funcionamiento de los aparatos construidos para verificar si funcionan adecuadamente, la eliminación de las fuentes de error sistemáticas, la repetición de lecturas y la estimación de los probables errores, etc. Estas son las características familiares de un método experimental que en los tiempos modernos se da por sentado, pero que no siempre existe. Método que surgió como practica científica en la época de constitución de la ciencia moderna, y debido a pioneros como

(4) Chalmers aclara que no es su deseo seguir a Popper y a Platón y sugerir algún "tercer mundo" o "mundo de las ideas" en el que habiten las teorías.

(5) Op. Cit. Cap. 9, Sección III.

Galileo y Kepler, quienes llegaron a él en sus intentos por defender sus teorías físicas radicalmente nuevas de la crítica.

De esta manera un descubrimiento experimental en física, que pueden consernir a la existencia de una nueva partícula "fundamental", a una nueva estimación más precisa de la velocidad de la luz, o la construcción de un nuevo y potente acelerador de partículas atómicas, o cualquier otra cosa. Se considera correctamente como el producto de una compleja actividad social, y no como la creencia o posesión de un individuo o grupo de individuos. Se puede decir lo mismo de los resultados puramente teóricos en comparación con los experimentales. La producción de éstos conllevará supuestos, técnicas matemáticas, experimentales, etc., cuya totalidad estará sujeta a diversos procedimientos de comprobación en las diversas etapas de la práctica científica.

La estructura teórica que es la física moderna, es tan compleja que evidentemente no se puede identificar como el cuerpo de conocimientos de un físico o grupo de físicos cualquiera. De esta manera son muchos los científicos que contribuyen de manera particular con su capacidad al desarrollo y articulación de la física, de esta manera un teórico elevado puede desconocer la importancia de algún nuevo descubrimiento experimental por la teoría en la que trabaja (6).

Para Chalmers, una concepción objetiva de la ciencia a diferencia de una concepción consensual de la misma (7) considera a las teorías científicas y a la práctica científica como el aspecto primario y al grupo social como el aspecto secundario. Así, una determinada sociedad pueda apoyar la práctica necesaria para una ciencia, mientras que una (6) Chalmers señala que en cualquier caso, pueden existir objetivamente relaciones entre las partes de la estructura, independientemente de que el individuo sea o no conciente de esa relación.

comunidad dada puede o no practicar una ciencia lícita y puede realizar o no auténticas contribuciones a la ciencia. Entre una de las cuestiones que parecen estar a favor de la concepción objetiva de la ciencia es el que la física ha sido producida y practicada en estructuras sociales muy diferentes (8).

De acuerdo con la tesis que desea defender -escribe Chalmers- la práctica de la física o de cualquier otra ciencia, constituida por un complejo de técnicos tales como las de antes señaladas en el caso de la física, tiene una existencia objetiva. El funcionamiento de la práctica supondrá necesariamente, por supuesto, acciones, decisiones y juicios de los científicos a nivel individual, ya contribuyan a la realización de algún experimento o al desarrollo de algún argumento. La complejidad social de la ciencia moderna antes señalada, permite entender como muchos de los informes publicados sobre un resultado experimental de la física moderna tienen múltiples autores. Cada uno de esos autores habrá contribuido al producto final, quizá en una medición efectuada con un gran acelerador de partículas mediante su

(7) Chalmers, no obstante admitir que tanto la concepción objetiva y consensual sobre la ciencia, reconocen el hecho de que la ciencia es una actividad social compleja. La diferencia no obstante entre ambas es la siguiente: La concepción consensual considera que una teoría o práctica científica es propiedad de un determinado grupo social, la comunidad científica, donde el grupo social es la idea primaria y la ciencia y su práctica son secundarias. En cambio para la concepción objetiva el orden de prioridades es el inverso. Esto es, las teorías científicas y la práctica científica son las nociones primarias.

(8) Esto es ilustrado por Chalmers al señalar que no obstante que las estructuras sociales eran muy diferentes en la Italia de Galileo y la Inglaterra de Newton, y ambas diferían de los conjuntos de estructuras sociales en los que se practica la ciencia física contemporánea, bien en la Unión Soviética, en los Estados Unidos de América o en cualquier otro País. No obstante, no hay que negar que el trabajo en todos estos contextos sociales diferentes han producido contribuciones lícitas e interrelacionadas a una única ciencia física.

capacidad especial, capacidad quizá mas allá de la competencia de los otros autores. No se puede interpretar correctamente el resultado o producto final de la empresa conjunta como un resultado de las acciones, juicios y decisiones de unos de los autores o del grupo considerado en su totalidad. Desde el punto de vista de la física el que un producto sea o no aceptado depende de que los procedimientos seguidos por los físicos implicados se ajusten o no a los requisitos de la práctica de la física objetivamente existente.

Una practica científica determinada podrá desarrollarse históricamente e incluso podrá experimentar cambios radicales. Para la concepción objetiva de la ciencia lo importante es que la practica científica relativamente autónoma sea el aspecto primario. Una determinada sociedad puede o no apoyar esa práctica. Que los haga o no en última instancia dependera en último término de una variedad de factores Sociales, Politicos y Económicos.

Para Chalmers (9) las teorías científicas se producen y modifican constantemente como resultado de la práctica científica. En cuanto a la denominación de "pluralista" a esta versión del realismo (como se indica al principio de este apartado) proviene del reconocimiento de la realidad tanto del mundo externo como de las teorías científicas, sin embargo, distintos y que estan unidos por la práctica científica real.

Las teorías científicas están unidas al mundo real, al que pretenden enfrentarse o acomodarse en cierto sentido a través de la práctica científica real. Mientras la distinción entre el mundo exterior, real, por un lado, y las teorías científicas reales ideadas para enfrentarse a él, por otro, pretende ser una distinción tajante, la distinción entre las teorías reales y práctica científica real no lo es. La práctica científica conlleva, además de la experimentación,

(9) Op. Cit. Cap. 11.

diversos tipos de argumentos y críticas ideados para articular una teoría, compararla con otras teorías (10), establecer su coherencia, sus propiedades de simetría su capacidad de predicción, etc. Para lo cual se requieren sistemas conceptuales o teorías. Consecuentemente, la práctica científica real y las teorías científicas reales están inextricablemente unidas y evolucionan a la par.

La concepción que defiende Chalmers es instrumentalista en el sentido de que niega una directa vinculación entre las teorías y el mundo real y niega que las teorías sean intentos de explicar cómo es en realidad el mundo. De esta manera conceptos, como los de "electrón", "campo", "fuerza", etc., son conceptos teóricos reales, sin embargo, describir los electrones, las fuerzas y los campos como si existieran en el mundo real es caer en un equívoco del sentido común que intenta evitar el instrumentalismo radical.

EL instrumentalismo radical no tiene nada que ver con la precavida y preventiva acción del instrumentalismo ingenuo que insisten en limitar el alcance de la ciencia para

(10) Radnitzky, en un artículo titulado "De la fundamentación de las teorías a la preferencia fundamentada de teorías", en el apartado (2.8.1): plantea que en la comparación de las teorías el que la evaluación del mérito-acierto en la representación ocupase hasta ahora un primer plano, puede haber sido inevitable: difícilmente se habría podido proceder en orden inverso. Históricamente la crítica a la posición filosófica fundacionalista positivista en la filosofía de la ciencia que se concentro en el mérito en la representación, fue indispensable para dejar la obra sin los escombros que tras el naufragio de esta tradición filosófica (Positivismo lógico, inductivismo y otras formas de esta tradición filosófica). De esta manera la problemática de la comparación de la importancia científica de cuestiones (problemas) será a partir de ahora un complemento indispensable de la problemática de la comparación de teorías. Esto es, la comparación del contenido como una investigación de las potencialidades y la comparación del mérito-acierto en la representación conseguido. Artículo que se encuentra en "Progreso y racionalidad de la ciencia".

protegerla de diversos tipos de críticas (11). La práctica científica debe conllevar diversos tipos de comprobaciones inexorables para que su capacidad de enfrentarse al mundo real sea valorada y aumentada. El carácter preciso de una determinada práctica científica será discernido mediante una detallada investigación de una ciencia, su práctica y su historia, y un análisis de la función de los diversos aspectos de esa práctica (12). Esta concepción del instrumentalismo podrá emplear una buena parte del análisis que se encuentra p. ej. en los escritos de Kuhn, Lakatos y Feyerabend. Sin embargo lo que no aceptará esta concepción del instrumentalismo es que haya una sola práctica científica aplicable a todas las ciencias en todas las épocas.

Chalmers resume lo que considera como las ventajas de la concepción que propone sobre la relación existente entre las teorías y el mundo; que logre captar los mejores aspectos tanto del realismo como del instrumentalismo, esto es, las ventajas del instrumentalismo radical o realismo pluralista.

El instrumentalismo radical evita las tendencias inductivistas al subrayar el hecho de que las teorías científicas son sistemas fabricados de conceptos que de ninguna manera se derivan de la experiencia (13). El instrumentalismo radical comparte con el realismo sofisticado la opinión de que todos los enunciados en la ciencia, incluso

(11) Es en este sentido en el que puede ubicarse la crítica que Readnitzky y Anderson hacen a la concepción instrumentalista de la ciencia. Ver al respecto cita 110 del Cap. anterior.

(12) Esta observación que hace Chalmers pone énfasis justamente en la necesidad de este tipo específico de investigaciones, dado que prácticamente es poco lo que se ha hecho en este sentido, constituyendo además un campo por demás prometedor.

(13) Puede verse al respecto el apéndice del ensayo de Feyerabend "Contra el método" que tiene como título: Ciencia sin experiencia.

los denominados enunciados observacionales, dependen de la teoría. De hecho el instrumentalismo radical subraya este aspecto en mayor medida que el falsacionismo sofisticado, en cuanto a la denominación de realismo pluralista encaja en la medida en que atribuye una realidad distinta a las teorías y al mundo real. Desde el punto de vista del realismo pluralista, el realismo sofisticado ha trivializado la relación entre las teorías científicas y el mundo, y deja abierta su concepción a una interpretación subjetivista. Al argumentar en favor de la separación de las teorías y del mundo real e insistir en que el vínculo que hay entre ambas consiste en la práctica científica, es así como el realismo pluralista no deja lugar para rehuir una concepción coherente objetiva de la ciencia. Otra ventaja que resulta de este enfoque conduce de manera inmediata a cuestiones como: "¿ En qué tipo de condiciones sociales podrá funcionar una determinada práctica científica?". Las cuestiones de este tipo parecen exigir una teoría de la ciencia como actividad social y reforzar la distinción entre el tipo de cuestión planteado anteriormente y un segundo, tipo de cuestión que se ocupe del funcionamiento de una práctica científica relativamente autónoma, cuando ésta existe. El realismo sofisticado rechaza esta conexión entre cuestiones "Internas" y "externas". Por lo que respecta al realismo sofisticado, este interpreta el conjunto de la ciencia como una "búsqueda de la verdad", analiza la metodología de la ciencia en relación con ese propósito general y es sumamente propenso a una concepción subjetivista en la medida en que insinúa que la existencia de la ciencia "Pura" es una cuestión de científicos individuales que tienen una actitud correcta (Ocuparse de la búsqueda de la verdad) en lugar de comprenderse como un determinado tipo de práctica científica relativamente autónoma. El instrumentalismo radical o el realismo pluralista conduce a un programa de investigación historiográfica más abierto y

potencialmente **mas** fructifero que la concepción realista Popperiana.

No obstante que el realismo Popperiano desea subrayar la objetividad y autonomía de la ciencia y pretende evitar una postura relativista, defendiendo una noción de verdad tal que las teorías científicas son verdaderas o falsas independientemente de lo que los científicos o grupos de científicos piensen de la cuestión. El instrumentalismo radical, si bien subraya la objetividad y autonomía de la ciencia, no obstante lo hace de una manera diferente y de modo que aclara la cuestión del relativismo. El hecho de que una determinada práctica científica exista o no como práctica relativamente autónoma, estará relacionado con las condiciones sociales (14). Así, se podría argumentar que la física no existió como práctica autónoma antes de la constitución de la ciencia moderna (entre cuyos pioneros se puede mencionar a Galileo, Kepler y Newton) por estar la práctica de la física inextricablemente vinculada al discurso religioso, a la metafísica aristotélica etc. Su nacimiento en esa época se puede vincular al surgimiento del capitalismo y la tecnología y al correspondiente declinar de la religión como fuerza social. Además no se debe de menospreciar el hecho que en la actualidad la práctica de la física está amenazada (sobre todo en el caso de los países capitalista desarrollados) por el influjo corruptor de los grandes monopolios industriales que financian gran parte de la investigación científica (15). La existencia o no existencia de una determinada práctica científica como disciplina autónoma será, pues, una cuestión relativa. Pero una vez que existe la práctica como algo

(14) En una interpretación marxista sobre la ciencia esto mismo podría entenderse por el hecho de la existencia de una práctica relativamente autónoma, que sin embargo, se encuentra condicionada socialmente. Pero donde su autonomía si bien relativa es real, esto es, una práctica científica si bien condicionada socialmente, esta gobernada por sus propias leyes.

autónomo, su funcionamiento como ciencia no es relativo sino absoluto. La medida en que una práctica puede actuar con éxito sobre esa parte del mundo sobre la que esta destinada a actuar dependerá de la naturaleza de la práctica, de la naturaleza de las teorías que producen y de la naturaleza del mundo real. Incluso se podría decir que las teorías que están vinculadas al mundo real por medio de una práctica científica de manera que su aplicación siempre tiene éxito, son verdaderas (16). Aunque esto sería forzar algo el uso de la palabra "Verdadera". No obstante, esta acción sirve para subrayar el carácter absoluto del funcionamiento de una

(15) En el libro de P. Thuillier titulado "la manipulación de la ciencia", en su capítulo "los científicos y la carrera de los armamentos", se analiza, además del influjo corruptor de los grandes monopolios industriales sobre la investigación científica (En ciencia como la física), la orientación, estímulo y utilización de los conocimientos científicos en relación con el dinamismo adquirido por los complejos militares industriales de las grandes potencias (indistintamente podría ser el caso de los Estados Unidos o la Unión Soviética). A partir de la investigación realizada por M. Leitemberg, en una de sus conclusiones plena de sentido plantea como el sector militar se ha constituido en el sector más científico en el mundo contemporáneo.

(16) Esta consideración de Chalmers tiene cierta similitud con el planteamiento hecho al respecto por Mao Tse Tung. Así, éste enfatiza que para los marxistas solo la práctica puede ser considerada como el criterio de veracidad de los conocimientos que tiene el hombre sobre el mundo exterior. Porque de hecho, los hombres reciben la confirmación de la verdad de sus conocimientos sólo al llegar en la práctica (En el proceso de producción material, de la lucha de clases, de las experiencias científicas), a los resultados que esperan. En caso contrario, si sus teorías no concuerdan con las leyes del mundo externo sufren una derrota en la práctica. Así, la verdad de una teoría no se determina por una apreciación subjetiva, sino por los resultados de la práctica objetiva, donde el punto de vista, primordial fundamental de la teoría materialista dialéctica del conocimiento. "Cuatro tesis filosóficas", tesis: acerca de la práctica.

Popper lo describe como algo que tiene que ver con las preferencias de un carácter estético o pragmático y como una mera guía o estímulo para nuestra intuición. De esta manera, Popper, ofrece una concepción subjetivista de gran parte de lo que se oculta tras la noción de simplicidad tal y como aparece en la ciencia y por tanto, su teoría es insuficiente.

El instrumentalismo radical o realismo pluralista no se enfrenta con ningún problema parecido y es más libre de ofrecer una concepción objetiva de la simplicidad, debido a la clara distinción que establece entre las teorías por un lado y el mundo real por el otro. La simplicidad y la coherencia son propiedades de las teorías y no del mundo real. Son preferibles las teorías simples y coherentes, siempre que otras cosas sean iguales, porque tienen más que ver con una práctica científica precisa y productiva. De un modo más específico las teorías simples y coherentes están más dispuestas a sugerir programas definidos de investigación en gran parte del mismo modo de Lakatos detalla en su concepción de "heurística positiva". Aspecto valioso de la obra de Lakatos que puede ser plenamente incorporado a la concepción instrumentalista radical o realista pluralista.

2 EN TORNO A UNA CONCEPCIÓN TEÓRICA PRÁCTICA CIENTÍFICA.

Para Chalmers, (18) una de las críticas de carácter radical a los tipos de teorización sobre la naturaleza de la ciencia en la filosofía contemporánea, puede ser encontrado en la interpretación marxista del francés L. Althusser (19).

(18) Op. Cit. Cap. 12.

(19) Sin duda alguna, los escritos de Althusser han sido objeto de intensa discusión y crítica a partir de mediados de los años 60s y especialmente, en la década de los 70s. Como adecuadamente señala A. Sánchez Vázquez, desde los primeros escritos de Althusser (especialmente: la revolución teórica de Marx y para leer el capital), que datan de 1965. Su obra no ha dejado de llamar poderosamente la atención dentro y fuera del campo

La elaboración que hace Althusser del marxismo supone comprender la sociedad en función de ciertas prácticas interrelacionadas. Althusser define una práctica de la manera siguiente:

Por práctica en general entendemos todo proceso de transformación de una materia prima dada en un producto determinado, transformación efectuada por un trabajo humano determinado, utilizando medios (de "producción") determinados (20).

Un ejemplo obvio es la práctica material (21) en la que las materias primas son convertidas por las máquinas y el trabajo humano (los medios de producción) en productos acabados (Coches, Viviendas, Vestidos etc.,). Otras prácticas

(19) Complemento.

marxista. Cualquiera que sea la actitud que se adopte ante ella, no se puede dejar de registrar este hecho como índice revelador de sus bastas repercusiones y también, en cierto grado, prácticas (Políticas). Esta atención reiterada a lo largo de casi década y media, solo es comparable, dejando a un lado a los clásicos del marxismo -Marx, Engels, Lenin- y los que posteriormente han pasado por tales -Stalin, Trosky, Mao-, a los que tuvieron o tienen en un espacio de tiempo más vasto, Lukacs, Korsh o Gramsci. En cuanto al interés por Althusser no puede explicarse -simplemente por su modo peculiar de abordar algunos problemas fundamentales del marxismo; tampoco por la peculiaridad de sus respuestas. Se explica en gran medida por el contexto histórico, político e ideológico en el que hay que situar cierto tipo de cuestiones y respuestas. Este contexto es el de la crisis del movimiento comunista mundial que si bien venía arrastrándose ya desde años atrás, sólo se pone sobre el tapete, incluso dramáticamente durante y después del XX congreso del partido comunista de la Unión Soviética (febrero de 1956). En él se manifiesta la quiebra de una versión marxista, supuestamente ortodoxa, pero en realidad dogmáticamente heterodoxa, así como la degradación de toda una política aplicada a escala mundial en su nombre y justificada más que fundada por ella. Finalmente señala Sánchez Vázquez que un balance objetivo de la obra de Althusser requiere ir a su obra, sin perder nunca de vista su contexto histórico concreto, político, en que se produce. "Ciencia y revolución", el marxismo de Althusser, introducción.

incluyen la practica politica que actua sobre las relaciones sociales, para producir nuevas relaciones sociales, la práctica ideológica (por ejemplo: la religión, la educación), que actúa sobre la conciencia humana para producir una conciencia diferente, y la práctica científica (22) que, actúa sobre los sistemas conceptuales (bien sean precientíficos o científicos). En una sociedad dada, las diversas practicas se interrelacionan de una manera característica en una determinada sociedad (23).

(20) Althusser, "La revolución teórica de Marx", página 136, Cit. por Chalmers (La referencia corresponde a la edición en Español).

(21) Mao Tse Tung en su tesis "acerca de la práctica" argumenta que los marxistas consideran ante todo que la actividad material o productora del hombre constituye la actividad práctica más fundamental, que es la que determina toda otra actividad. Sin embargo Mao, claramente concibe que la práctica social tiene también otras muchas formas: La lucha de clases, La Vida política, La actividad desplegada en las esferas de la ciencia y el arte; en una palabra, el hombre social, participa en todos los dominios de la vida práctica de la sociedad. "Cuatro tesis filosóficas".

(22) M. Castells y E. de Ipola proponen un conjunto de definiciones de tesis cuyo objetivo señalan es el de proporcionar los instrumentos mínimos necesarios para implementar una intervención epistemológica productiva (al mismo tiempo crítica y positiva) en las "ciencias sociales". Así encontramos que estos defiene la práctica científica; como el conjunto complejo de procesos determinados de producción de conocimientos, unificados por un campo conceptual común (inserto en una "formación teórica ideológica") organizados y regulados por un sistema de normas e inscritos en un conjunto de aparatos institucionales materiales. Por "aparatos institucionales" debe entenderse las unidades de producción, de circulación de conocimientos científicos (centros de investigación y enseñanza) (cf. Altusser "Ideología y aparatos ideológicos de estado. Notas para una investigación" págs 75-137) "Epistemología y ciencias sociales", primera parte, sección I.

(23) Sánchez Vázquez, remitiéndose a la definición general que

Un rasgo importante de la practica cientifica lo constituye su autonomia relativa. Una práctica científica funciona de manera que es relativamente independiente de otras practicas, por ejemplo: la práctica científica es distinta de la práctica tecnológica que no es relativamente autónoma, en el siguiente aspecto. El propósito de la ciencia es concebido de un modo que es interno a la práctica científica (el propósito es la producción de cierto tipo de conocimiento) y los criterios de adecuación son también internos a la práctica. En cambio, los propósitos y criterios de adecuación de la práctica tecnológica proceden fuera de esta. Por ej., se puede acudir a la tecnología para desarrollar una celda solar que responda a una necesidad causada por la escasés de combustible y los criterios de adecuación serán los criterios externos "de la economía, la eficacia etc. Aunque la practica científica es autónoma, sólo lo es relativamente, su existencia depende de sus relaciones con otras prácticas (23) Complemento.

Althusser de práctica, precisa que esta definición válida para toda forma específica de práctica, elimina la distinción marxista tradicional de teoría y práctica, ya que aquí la teoría no es sino una forma de práctica: La Teoría es una práctica específica que se ejerce sobre un objetivo propio y conduce a su producto propio: un conocimiento (la revolución teórica de Marx, pag. 142). Señala también Sánchez Vázquez que al borrarse esta distinción, desaparece el problema clásico de la unidad la teoría y la práctica para dejar paso al de la articulación entre prácticas diferentes.

Sin embargo esto tiene sus implicaciones, puesto que a fuerza de generalizarse, el concepto de práctica pierde su operatividad; designa cualquier proceso transformador borrando así la diferencia establecida por Marx en sus tesis sobre Feuerbach, que no puede reducirse a la distinción Althusseriana de dos formas específicas de práctica. Para Marx se trata de la diferencia (en el seno de la unidad) entre lo teórico que de por sí no transforma efectivamente el objeto, sino que lo contempla o reproduce en el pensamiento, y la práctica como actividad material objetiva, que transforma el mundo (natural y social), aunque esta actividad práctica tenga necesariamente su lado teórico. "Ciencia y revolución", primera parte, sección: la práctica teórica.

que constituyen la estructura social total y solo perdurara en la medida en que la apoyen esas otras prácticas. Para Chalmers, se puede vislumbrar en esta concepción althusseriana de práctica científica, el establecimiento de un marco teórico conceptual para investigar cuestiones como son las referentes a las relaciones sociales que son necesarias para que exista una determinada ciencia autónoma, y las cuestiones referentes al funcionamiento de esa ciencia como practica una vez que ya existe.

II

Este breve esbozo de algunos aspectos de la concepción de Althusser permite vislumbrar bajo una nueva óptica algunos aspectos de los enfoques mas representativos en la filosofía de la ciencia. Generando nuevas posibilidades a nuevas cuestiones de carácter desafiante y estimulante.

Cuando se ve desde el punto de vista marxista, -escribe Chalmers- la objetividad de las concepciones de la ciencia defendidas por filósofos de la ciencia que se proponen defender una concepción objetiva, como Popper y Lakatos, puede parecer decididamente poco entusiasta. En su intento de defender la ciencia como actividad racional, estos filósofos atribuyen significado e importancia a los propósitos, actitudes y decisiones de los científicos individuales. En este sentido existe un elemento subjetivo en su concepción (24).

Una área en el que resulta evidente este deslís subjetivista (desde el punto de vista marxista) es la referente al propósito de la ciencia y a los medios de lograr ese propósito. El deslís es particularmente evidente en Popper. Para Popper el propósito de la ciencia es la "verdad" (25), Popper escribe con frecuencia como si la existencia de

(24) No obstante que Popper y Lakatos se pronunciaron en su lucha contra el subjetivismo, y de esta manera hicieron suya la bandera de defensa del objetivismo en la ciencia.

(25) En los términos en que Popper concibe su teoría de la verdad, aproximación de la verdad y grado de corroboración de la verdad.

un metodo científico adecuado fuera cuestión de científicos que tuvieran una actitud correcta. Así p. ej., escribe:

"...Si respetamos la verdad, debemos aspirar a ello examinando persistentemente nuestros errores: mediante la infatigable critica racional y mediante la autocritica" (26).

Popper denomina a este método (o actitud) científico correcto "racionalismo crítico" y lo ilustra de la manera siguiente:

"....Mi respuesta a las preguntas -¿Cómo lo sabe? ¿Cuál es la fuente o la base de la afirmación? ¿Qué observaciones lo han conducido a ella? sería: Yo no lo sé; mi afirmacion era meramente una presunción. No importa la fuente, o las fuentes, de donde pueda haber surgido. Hay muchas fuentes posibles y yo quizas no conozco ni la mitad de ellas; en todo caso, los orígenes y las genealogias son poco atinentes al problema de la verdad. Pero si usted esta interesado en el problema que yo trato de resolver mediante mi afirmacion tentativa, puede usted ayudarme criticándola lo más severamente que pueda; y si logra idear alguna prueba experimental de lo que usted piense que puede refutar mi afirmación, lo ayudaré gustosamente, en todo lo que de mi depeña, a refutarla" (27).

De este pasaje colegimos -escribe Chalmers- que la crítica y comprobaciones experimentales de las teorías son una práctica llevada a cabo por unos individuos que tienen la actitud y el propósito correctos, una actitud crítica manifestada por unos individuos que intentan acercarse a la verdad y corrigiendo sus errores (28).

(26) "Conjeturas y refutaciones", introducción, Pág. 38 Cit. por Chalmers (la referencia corresponde a la Edición en Español).

(27) Op. Cit., introducción, pág. 51, Cit. por Chalmers (La referencia corresponde a la edición en español).

(28) Aclara Chalmers, que A. Musgrave ha mostrado que la postura de Popper puede expresarse de una manera mejorada que no dé lugar a algunas de las criticas que se han planteado . (Musgrave, "The objectivism of Popper's, epistemology", en " The philosophy of K. Popper ", compilado por Schilpp, vol. I). Sin embargo, esta version

Tanto Popper como Lakatos subrayan la necesidad en la ciencia de las decisiones de los científicos individuales. Así, Popper escribe:

"Desde un punto de vista lógico, el contraste de una teoría depende de ciertos enunciados básicos, que, a su vez, se aceptan o rechazan en virtud de nuestras decisiones. Así pues, son las decisiones, las que determinan el destino de las teorías" (29).

Lakatos extendió el papel de la toma de decisiones. Para Popper, las decisiones son necesarias a la hora de decidir la aceptabilidad de los enunciados básicos. Para Lakatos, el papel de las decisiones se extiende a las generalizaciones universales que constituyen el núcleo central de sus programas de investigación. Son "las decisiones metodológicas de sus protagonistas" las que los hacen irrefutables (30). Agrega Chalmers, que dicho sea de paso, Lakatos no necesitaba hacer esta concesión al racionalismo crítico Popperiano subjetivista. Puesto que la fidelidad de un grupo de científicos a un determinado programa de investigación se puede explicar en gran medida en función de la estructura de ese programa y de las oportunidades que objetivamente ofrece a la investigación posterior.

Si Lakatos hubiera seguido un camino[®] más coherentemente objetivo, podría haber hecho su postura

(28) Complemento

mejorada todavía adolece de elementos subjetivistas que solo se pueden eliminar por completo introduciendo la "práctica científica", y no las mentes individuales, como intermediarios entre las teorías y el mundo.

(29) "La lógica de la investigación científica", segunda parte, cap. V, inciso 30, pág. 104, cit. por Chalmers (La referencia corresponde a la edición en español).

(30) "La falsación y la metodología de los programas de la investigación", punto 3, inciso (a), pág. 246, en "La crítica y el desarrollo del conocimiento", cit. por Chalmers (la referencia corresponde a la edición en español).

inmune a algunos de los ataques que se han lanzado contra ella. Así Lakatos ha sido criticado, por ejemplo por Kuhn y Feyerabend, por no darnos una teoría de la ciencia, basándose en que no se ha dado ningún criterio para elegir entre programas de investigación rivales. Lakatos deja margen a la posibilidad de que cualquier programa de investigación, por degenerado que sea, puede resucitar debido a algún éxito inesperado, quizás debido a un cambio creativo en su heurística positiva. En consecuencia, el hecho de que un programa progrese de modo espectacular mientras que su rival, degenera improductivamente, no puede tomarse como una razón convincente para que todos los científicos adopten el progresivo. Esto es correcto, pero desde el marco teórico-conceptual más amplio, de una concepción coherentemente objetiva de la ciencia que posibilita la interpretación marxista de Althusser, esto no tiene importancia. Puesto que desde este punto de vista, las teorías científicas o programa de investigación florecen o agonizan como resultado de la práctica científica y no como resultado de las decisiones de los científicos. La práctica científica existirá en una determinada sociedad como una práctica relativamente autónoma siempre que desempeñe un papel o función adecuados en esa sociedad. No será cuestión de las decisiones que se tomen de manera individual. En segundo lugar, puesto que una determinada práctica científica tiene un papel que desempeñar, entre otras prácticas dentro de la sociedad, (Por ej., la práctica ideológica de la educación) se ajustarán de tal manera que habrá suficientes individuos con la conciencia o las actitudes adecuadas para desempeñar los diversos papeles necesarios para la determinada práctica en cuestión. Además, dado que una práctica científica existe como una disciplina relativamente autónoma, el progreso dentro de esa práctica será, tal y como se ve a través de la óptica Lakatosiana, una cuestión de supervivencia del programa de investigación mejor adaptado.

La concepción Popperiana de la distinción de los tres mundos, (31) evidentemente subjetiva, resulta paradójica. Ya que el principal motivo de Popper para postular los tres mundos era distinguir el mundo objetivo, de las teorías, del mundo subjetivo de Los Procesos mentales. Los dos primeros mundos de de Popper son el físico y el mental. El mundo 1 es el que habitan los objetos físicos y el mundo 2 el que habitan los procesos subjetivos mentales. El deseo de Popper es subrayar que las teorías, las situaciones problemáticas, etc., no se han de identificar con los contenidos de las mentes de los individuos y evidentemente no se han de identificar con los objetos físicos. en consecuencia postula su mundo 3, que es en cierto modo semejante al mundo de las ideas de Platón y esta habitado por las teorías, los problemas, los argumentos, etc. Tras hacer esta separación, Popper encuentra que las mentes humanas son cruciales a la ahora de establecer un vínculo entre el primer mundo de los objetivos físicos y el tercer mundo de las teorías, etc. La mente es "la mediadora entre el primer y el tercer mundo" (32). Para Chalmers este elemento subjetivo de Popper está relacionado con su insuficiente teoría de la verdad como correspondencia. Su intento de construir una teoría objetiva de la verdad se ve frustrado por su insistencia en que la mente es vínculo entre las teorías y el mundo. Esta insistencia produce una inevitable tendencia de Popper a presentar una teoría de la verdad que tiene mucho en común con la noción de sentido común y que es insuficiente para una teoría coherentemente objetiva.

Para Chalmers, la noción de práctica científica (33) a la que Althusser da una formulación teórica, permite evitar precisamente, estos peligros. Ya que para esta concepción el tercer mundo de Popper es considerado como una

(31) Popper, "Objective Knowledge", Cit. por Chalmers.

(32) *ibid.*

noción claramente idealista, ya que las teorías científicas no existen de manera autónoma en algún mundo habitado por las teorías, los problemas, los argumentos etc., Por el contrario las teorías científicas forman parte de la práctica científica real y objetiva, práctica que es capaz de modificar y producir nuevas teorías. Y, lo que es más importante, el vínculo entre las teorías y el mundo no se establece a través de las mentes individuales, sino la práctica científica. La noción de práctica científica existe como componente real de la constelación real de las prácticas interrelacionadas que constituyen una sociedad real, lo que permite eliminar completamente el elemento subjetivo en la concepción marxista de la ciencia.

III

Si la argumentación en favor de que la observación depende de la teoría es correcta, y también que los conceptos de una teoría adquieren un significado preciso en la medida

(33) Chalmers, precisa que su intento de situar la postura objetivista (capítulo 9) dista mucho de equivaler a una "teoría". Sin embargo la consideración de la teorías, las situaciones problemáticas etc., como estructuras objetivas, está en directa contraposición con la postura asumida por Kuhn (en: "La crítica y el desarrollo del conocimiento"). En el sentido que Kuhn sugiere se pueden aislar las comunidades científicas observando cuidadosamente la sociedad y se puede deducir el carácter de la ciencia observando cuidadosamente el comportamiento de los miembros de las comunidades científicas, si esto es así, entonces, puede ser considerado como responsable del peor tipo de error inductivista y conductivista. Por tanto una posible respuesta a esta crítica de la concepción de Kuhn es precisamente esta noción de práctica científica que no se ve amenazada por el mismo tipo de errores inductivistas y conductivistas que la concepción de Kuhn, ya que no hay ningún indicio de que el carácter objetivo y autónomo de las teorías se haya derivado de la observación de la ciencia o de los científicos, por el contrario, se debe considerar, que es una hipótesis muy convincente que se ha de juzgar en último término por su utilidad y su éxito. Op. Cit.

que figuran en una teoría precisa (34) y que los enunciados hechos dentro del marco de la teoría serán tan precisos y detallados como lo permita esa teoría, la necesidad de considerar las teorías como totalidades estructuradas de algún tipo, desaparece. A la vista de estas consideraciones, el empleo de ejemplos tomados de la historia de la ciencia para ilustrar o apoyar una determinada teoría de la ciencia, puede aparecer como sospechosa en la medida en que la base de este tipo de análisis no parece guiada por ninguna teoría explícita, ni de la historia en general, ni de la historia de la ciencia en particular.

Para Chalmers, entre los filósofos de la ciencia formados de una tradición no marxista, es Lakatos quien le parece que ha ofrecido la Teoría más compleja sobre la historia de la ciencia incluso que el mismo Kuhn. Así, Lakatos estaba particularmente interesado por el problema de la relación entre la filosofía de la ciencia y la historia de la ciencia, los manifestaba explícitamente (35).

(34) Para Chalmers, una de las razones para considerar las teorías como totalidades estructurales de algún tipo, se basa en el argumento filosófico de carácter general que esta íntimamente vinculado al hecho de que la observación depende de la teoría. Si los enunciados observacionales se deben formular en el lenguaje de alguna teoría, consecuentemente los conceptos que figuran en ellos serán tan precisos e informativos como precisa e informativa sea la teoría en cuyo lenguaje se construyen. p. ej. se estará de acuerdo, que el concepto Newtoniano de masa tiene un significado más preciso que el de democracia, la sugerencia de Chalmers sobre la razón del significado relativamente preciso del primero se debe al hecho de que el concepto desempeña un determinado papel bien definido, en una teoría estructurada y precisa: la mecánica Newtoniana. Por el contrario, las teorías en las que aparece el concepto de democracia son notoriamente vagas e inútiles. Si esta estrecha conexión sugerida entre precisión y significado de un concepto o enunciado y el papel desempeñado por ese concepto o enunciado en una teoría es válida, de ello se desprende la necesidad de las teorías coherentemente estructuradas. Op. Cit. Cap. 7 Inciso I.

(35) Véase especialmente, Lakatos: "La historia de la ciencia

Desde un punto de vista marxista, al menos, la solución de Lakatos no es aceptable. Como muchos otros filósofos de la ciencia, Lakatos hizo un supuesto sin justificar, esto es, que hay un único método científico correcto, atemporal. La tarea de la filosofía de la ciencia es descubrir cuál es este método científico correcto. Las teorías del método científico han de ser comprobadas confrontándolas con la historia interna de la ciencia, esto es, un estudio de las teorías científicas del pasado como teorías científicas, sin hacer referencia a factores externos tales como las condiciones sociales en las que surgieron estas teorías científicas o la psicología de los científicos implicados. Indudablemente que en cierto sentido, esto es correcto, pues la teoría de la vinculación entre la historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia no es una teoría inductiva ingenua. De acuerdo con su explicación, todo estudio histórico va precedido de un método científico conjeturado, "La historia de la ciencia no tiene salida sin la filosofía de la ciencia" (36). Además, lo que se considere "interno" a la ciencia dependerá de la teoría conjetural de la ciencia. La propuesta de Lakatos es una teoría (o programa de investigación) perteneciente a la historia de la ciencia, como por ejemplo, la teoría de la relatividad de Einstein, está "reconstruida racionalmente", esto es, ésta existe como si fuera un ejemplo perfecto de ciencia "interna", dictada por la teoría de ciencia puesta a prueba. Una vez que se ha hecho esto, "Se intenta comparar esta reconstrucción racional con la historia real y criticar tanto la propia reconstrucción racional por falta de historia como la historia real por falta de racionalidad" (37).

(35) y sus reconstrucciones racionales". En la crítica y el desarrollo del conocimiento". op. cit.

(36) id. idem.

(37) id. idem.

Si las consideraciones de que la observación depende de la teoría, que las teorías prevalecen sobre la observación, como también que los conceptos de una teoría adquieren un significado preciso en la medida en que figuran en una teoría precisa y que los enunciados hechos dentro del marco de una teoría serán tan precisos y detallados como lo permita una teoría, entonces aparece un grave defecto, o al menos una grave omisión en la teoría de Lakatos, ya que este supone que existe una cosa como la historia real con la que se puede cotejar sus reconstrucciones racionales, sin embargo, no ofrece ninguna teoría en cuyo marco se pueda llevar a cabo el estudio de esta historia real. Dos de las limitaciones de la teoría de Lakatos desde el punto de vista de la concepción marxista de Althusser son: (i) un marco teórico que no deja margen a que se refute el supuesto, de que hay un método científico atemporal, y (ii) que supone la existencia de una historia con la que se puede cotejar su teoría de la ciencia, sin ofrecer una teoría adecuada de esa historia.

Señala Chalmers, que por lo que respecta a la concepción marxista de Althusser, al menos, proporciona un marco teórico que no muestra las mismas limitaciones. En primer lugar, ofrece una teoría general de la historia, (el materialismo histórico), en donde una de sus características está constituida por la consideración de que una sociedad determinada se comprende en función de una serie de prácticas interrelacionadas. En segundo lugar, ofrece una teoría de la ciencia según la cual una ciencia constituye un determinado tipo de práctica relativamente autónoma con relación a otras prácticas. El carácter de una determinada práctica científica, y el "método científico", asociado, han de ser descubiertos mediante la investigación del funcionamiento de esa práctica. En esta concepción, no hay ninguna razón para suponer que todas las ciencias funcionan de acuerdo con el mismo método

(38). Lo que tienen en comun es que funcionan de una manera relativamente autónoma para producir diversos tipos de conocimientos. La historia de una ciencia, desde el punto de vista de esta concepción, consta de dos partes. La primera es la historia general de cómo surgió esa determinada ciencia como disciplina relativamente autónoma y una explicación (ó anticipación) del modo en que dejará de funcionar como disciplina autónoma. La segunda parte se refiere al análisis "interno" del desarrollo de la práctica y del conocimiento que produce.

Chalmers puntualiza, que la descripción hecha de la concepción Althusseriana de la ciencia, si bien, no puede resolver todos los problemas planteados. Al menos ofrece un programa de investigación bastante preciso (admitiendo Chalmers que más preciso y más detallado de lo que parece por su descripción aquí contemplada). El desarrollo del programa, al menos en su aplicación a la ciencia, constituye en gran medida una tarea por realizar (39). En cuanto a su alcance, poder y fecundidad han de ser constatados al aplicarse en detalle a algunos episodios históricos también concretos (40).

(38) Aunque no esta contemplado en el análisis que hace Chalmers de la obra de Althusser, la cuestion relativa a la comprensión de la especificidad metodologica de las ciencias sociales en relación a las ciencias naturales. Cabe señalar justamente que una crítica hecha a la obra de Althusser (en sus primeras obras), es la de que Althusser parece tener una propensión (en todo caso explicable) a cometer el mismo error fundamental de las tesis positivistas. Esto es, de no comprender precisamente la especificidad metodológica de las ciencias sociales, en relación a las ciencias naturales. Se puede ver al respecto "sobre el metodo marxista", particularmente el articulo de M. Lowy titulado "objetividad y punto de vista de clases en las ciencias sociales", Inciso III, Pág. (33-37).

(39) Este podria ser el sentido, de la necesidad de realizar investigaciones, que permitan comprender el carácter de las diferentes prácticas científicas, asi como su metodo particularmente asociado.

Está claro para Chalmers que una de las enseñanzas que hay que extender de las modernas corrientes de la filosofía de la ciencia, deberían bastar para indicar que cualquier intento de relacionar una teoría de la ciencia con su historia que no incluya una teoría coherente de la historia de la ciencia, debería ser vista con sumo desagrado.

Finalmente plantea Chalmers que el problema de la inducción surge en el contexto de la justificación del conocimiento científico. Entendiendo que la concepción inductivista de la ciencia no puede justificar la confianza en las leyes y teorías científicas deducidas de la experiencia mediante la inducción, porque no puede satisfacer su propio criterio y derivar el principio de la inducción de la experiencia. Los falsacionistas como Popper pretenden resolver este problema simplemente evitándolo. Ofrecen una concepción de ciencia que no conlleva la inducción. Sin embargo como I. Lakatos ha demostrado que la pretensión falsacionista de haber resuelto el problema de la inducción es ilusoria (41). Lakatos mantiene que el mismo problema básico se les plantea de una manera diferente a los falsacionistas y a otros filósofos de la ciencia. Cuestión que resulta evidente cuando nos planteamos "¿porqué el conocimiento al que se llega por el método de las conjeturas y

(40) Para Chalmers, en este sentido, puede ser el materialismo histórico esté más o menos en el que estaba la Física de Galileo. Aun cuando, a diferencia de la Teoría de Galileo, la teoría de la Historia de la ciencia, bosquejada resultará ser insuficiente e improductiva, la comparación de ciertos de sus rasgos formales con las de las alternativas disponibles sirve para señalar las serias deficiencias de estas últimas. Op. cit.

(41) Véase: Lakatos, "Popper on demarcation and induction", en The philosophy of Karl R. Popper, compilado por P.A. Shilpp, La Salle (Illinois), open court, 1974, cit. por Chalmers.

refutaciones ha de ser considerado más justificable o mas proximo a la verdad ? "; o , si es la teoria de Lakatos la que está en cuestión, " ¿ Por que la metodologia de los programas de investigación científica ha de dar como resultado el conocimiento más justificable ? ". Cualquier intento de contestar a estas cuestiones conduce a un problema muy semejante al de la inducción. No se puede apelar a una metodologia de la ciencia como base para justificarse a sí misma sin que resulten argumentos circulares. Por consiguiente cualquier afirmación de que una determinada metodologia de la ciencia es la que produce el conocimiento mas justificable o el conocimiento que constituye nuestra "mejor conjetura" de la verdad ha de ser considerada como lo que Lakatos ha denominado un principio casi inductivo.

Lakatos admite la inevitabilidad de la necesidad de algún principio casi inductivo para que una teoria de la ciencia constituya una teoria del conocimiento científico y no un juego arbitrario. En cuanto a su solución al problema de la justificación de los principios casi inductivos es tratar a cada uno de ellos como una conjetura sujeta a criticas y reemplazable por otra mejor. Defiende un principio casi inductivo, que dice: " La metodologia de los programas de investigación científica está mejor adaptada para aproximarse a la verdad en nuestro universo real que cualquier otra metodologia ", partiendo de la base de que ha resistido la comparación con la historia de la ciencia mejor que cualquier otra. El modo en que se ha de cotejar el principio casi inductivo de Lakatos sugiere que éste presupone un principio más profundo, a saber que "La ciencia" (o, mas precisamente para Lakatos, la física) "es la mejor guia que tenemos para la verdad". Resultando difícil concebir que considera Lakatos como una critica de ésta afirmación.

Desde el punto de vista de la concepcion marxista de Althusser, todo el problema de la inducción surge de un

malentendido. Así, frente a tesis según las cuales la ciencia funciona porque diversos individuos o grupo de individuos mantienen la actitud correcta, poseen "el don de lo maravilloso" (42) o algo semejante. Tesis que contrasta con el punto de vista asumido en la concepción de Althusser, en la cual una ciencia existe en una determinada sociedad porque sirve a una función concreta a esa sociedad. Dado que una ciencia existe como disciplina relativamente autónoma, lo mejor que puede hacerse es investigarla e intentar comprenderla como una determinada práctica científica. Si se ha de eliminar una práctica científica determinada, esto será el resultado, en primer lugar, no de los argumentos sino de los cambios en la estructura social. Pensar de otra manera, (según este punto de vista) es actuar como el Rey Canuto que se dirigía a la marea ascendente y le instaba inútilmente a que se parara.

(42) Popper, "Conjeturas y refutaciones", Cit, por Chalmers.

A MANERA DE CONCLUSION.

La problemática que conlleva la demarcación entre lo que es considerado como ciencia y aquello que no lo es (pseudociencia, metafísica, ideología, etc.), ha constituido uno de los aspectos centrales contenido en las diferentes propuestas metodológicas que han tratado de reconstruir el denominado método en la ciencia, y con ello la conformación de las metodologías normativas y prescriptivas de la ciencia que alternativamente se han presentado. Así de esta manera, al criterio de verificabilidad en la ciencia, propuesto por el positivismo lógico se opuso el criterio de falsabilidad en la ciencia propuesto por K. R. Popper. No obstante, y que esto, no se interprete como un desconocimiento del mérito y originalidad de Popper; Independientemente si su metodología ha sido la adecuada o no, es el haber acentuado la atención no en el proceso de verificación del conocimiento científico, sino por el contrario en el proceso de su falsación. De cualquier manera, ambos criterios quedan circunscritos dentro de una problemática que en lo fundamental viene a ser la misma; esto es, no se niega a poner el punto clave de la científicidad en el método de la ciencia, tomando como base de referencia a la experiencia. No obstante, que en el caso de falsacionismo, se propone todo un contexto de solución diferente; así lo importante en la ciencia no es buscar las certezas de la verificación, que hablarían de la verdad de las teorías, sino más bien, la búsqueda incesante de su falsación, mediante la experiencia.

Cabe señalar, con respecto al proceso de demarcación antes aludido que esta distinción es lo bastante menos nitida, de lo que la tradición empirista (ya sea que se haga alusión al Positivismo lógico, a Popper o a cualquier otra de sus vertientes), que en sus diferentes manifestaciones han sostenido. Y que quede claro, que no se está contra de que tal distinción no sea importante, ni que no sea posible; más bien lo que sucede en cuanto al criterio de demarcación como de

alguna manera ha quedado manifestado, no puede girar en torno solamente a las precisiones metodológicas de los filósofos de la ciencia, como lo han puesto de relieve algunos autores, siendo éste el caso de J. Ziman, estos criterios son muchas veces de carácter sociológico; no obstante, que estos criterios puedan resultar ser tan crudos como realistas e incluso escandalizar a oídos sobre todo filosóficamente sensibles.

Con el surgimiento de las modernas tendencias en la filosofía de la ciencia (en las que T. S. Kuhn tan solo constituye una de sus importantes vertientes), se ha indicado y subrayado de un modo muy preciso las dificultades profundamente arraigadas que están asociadas a la idea de que la ciencia se basa en un seguro fundamento adquirido, gracias y sobre todo a la observación; así como a la idea de que hay un cierto procedimiento inferencial que posibilita la derivación de teorías y leyes científicas, de semejante base de una manera fiable. Por tanto, no es posible considerar la existencia de ningún método que permita probar de manera concluyente que las teorías científicas son verdaderas, ni tan siquiera probablemente verdaderas. De esta manera, los intentos de reconstruir de una forma lógica y simple el método científico presentan dificultades francamente insalvables. Dificultades que se extienden cuando se pone de manifiesto que tampoco puede existir un método que permita refutar de manera concluyente las teorías científicas.

Ha sido con la irrupción de las interpretaciones históricas de la ciencia con las que han aparecido en escena la figura de T. S. Kuhn; para quien la psicología y la sociología resultan insoslayables en el examen, no solo del desarrollo de la actividad científica, sino del mismo método científico. De esta manera la interpretación histórica de la ciencia comienza a ser un serio reto para las metodologías antes aludidas particularmente para la metodología falsacionista y crítica de K. R. Popper. Precisamente uno de

los aspectos centrales del denominado reto Kuhniano a la metodología Popperiana lo constituye la tesis que sostiene que el conjunto de investigaciones y estudios sobre la historia de la ciencia muestran que la mayor parte, sino es que todas las teorías científicas, se encuentran afectadas por anomalías, (por tanto se encuentran refutadas) más sin embargo eso no preocupa a los científicos, al menos en el periodo de ciencia normal con ello Kuhn, intenta mostrar como el ideal falsacionista de la ciencia resulta ser irreal.

Como se ha señalado con anterioridad, sobre todo a partir del surgimiento de las nuevas tendencias en la filosofía de la ciencia; buena parte de los argumentos que apoyan la afirmación de que no es posible encontrar un método que permita probar o refutar de manera concluyente a una teoría científica, tienen como base de sustentación el análisis detallado proveniente de la historia de la ciencia y del surgimiento de las modernas teorías científicas. Cabe aquí hacer un paréntesis para destacar que no se está concibiendo que el análisis detallado proveniente de la historia de la ciencia así como el surgimiento de las modernas teorías científicas pueden constituir el aspecto más determinante en la objeción a los intentos de los filósofos por reconstruir el método de la ciencia (pero tampoco se niega su importancia). Puesto que también se admiten algunas serias limitantes a los análisis provenientes de la historia de la ciencia. Como muy bien pueden serlo las limitaciones inherentes a la raquítica consideración de los aspectos sociales, económicos y políticos en su condicionamiento al desarrollo de la ciencia. Tal vez sea aquí, más evidente, la pobreza en el análisis de correlación (en lo que se refiere a los diferentes propuestas metodológicas consideradas) entre los avances científicos y el desarrollo tecnológico en los periodos históricos analizados, lo cual trae como una de sus consecuencias, las amplias dificultades para comprender los periodos de validez de dichas propuestas metodológicas. Otra limitación también puede ser

encontrada en la consideración tan solo de la ciencia oficial, esto es, la ciencia que solo habla de los éxitos pero que omite todo sus intentos fallidos. Se ha mostrado de alguna manera la creciente atención prestada a la historia de la ciencia, puesto que para muchos filósofos de la ciencia, uno de los resultados de este hecho, es el que los episodios de la historia de la ciencia que por lo general se consideran más característicos (e incluso aquellos que no los son tanto, en el caso de Kuhn) sobre el desarrollo de la ciencia como muy bien pueden serlo los descubrimientos de G. Galileo, I. Newton, C. Darwin, A. Einstein, etc., no se han producido mediante algo similar a los métodos típicamente descritos por los filósofos y aún más, de hecho los científicos han empleado otras estrategias metodológicas. Tesis que comparten conjuntamente T. S. Kuhn y P. Feyerabend, siendo este último quien ha agudizado esta tesis y la ha llevado hasta sus últimas consecuencias.

Como una reacción contra el denominado desafío Kuhniano se ha mostrado como surge la propuesta metodología de I. Lakatos sobre los programas de investigación científica, en las que éste toma muy seriamente el reto de Kuhn hacia el falsacionismo. Así retóricamente, Lakatos afirma que "las teorías navegan en un mar de anomalías" o "contra-ejemplos", expresión en la que se aprecia la notable influencia de Kuhn. Pues para Lakatos está claro también, que la concepción falsacionista de Popper (por lo menos en cuanto a la concepción del denominado falsacionismo ingenuo de Popper) no correspondía con lo que muestra la historia de la ciencia.

Por lo que respecta a la conformación de su metodología de los programas de investigación científica (considerada por Feyerabend como la propuesta metodológica más sofisticada que se ha elaborado para la ciencia), Lakatos, utiliza dos criterios principales para su evaluación. El aumento del "contenido empírico" entendido como predicciones acertadas y "potencia heurística"; así, respecto al primer

criterio un programa de investigación es mejor que su rival (consecuentemente debe de ser preferido) si la secuencia de teorías que ha producido muestran un contenido mayor, que el de las producidas bajo el programa rival, Lakatos llama a esto "contenido empírico excedente", expresión con la que se refiere a la predicción de hechos nuevos y hasta ahora inesperados. Además este "contenido empírico excedente" en parte al menos tiene que haberse corroborado en una contrastación empírica más o menos severa. En cuanto al otro criterio conlleva la idea de que un programa de investigación es mejor que su rival, si tiene más poder heurístico, esto es, más potencia para crear "apoyo empírico" y, por tanto si posibilita la construcción de una secuencia de teorías cuyo "apoyo fáctico" aumenta, al menos visto global y retrospectivamente. De esta manera un programa de investigación es fructífero si es capaz de crear una serie de teorías que produzcan nuevos conocimientos, que al ser severamente contrastados, saldrán con éxito de la contrastación. Como lo han señalado Radnitzky y Anderson, parece ser que el "poder heurístico" es poco más que la capacidad de generar aumento en las predicciones acertadas y más contenido de información empírica que resulte corroborado.

Una de las críticas más agudas a la metodología de los programas de investigación, precisamente proviene de Feyerabend, al poner énfasis en el hecho de que el denominado "poder heurístico" no puede constituir una garantía del éxito de un determinado programa de investigación. Así para Feyerabend un programa de investigación que ha estado "progresando" hasta ahora, y cuyo "poder heurístico" y "apoyo empírico" por tanto eran buenos, puede comenzar a degenerar. Como lo destacan Radnitzky y Anderson, naturalmente que esos criterios asumidos por Lakatos fueron propuestos para usarlos solamente "a posteriori", y en este sentido los criterios de Lakatos empleados para la evaluación "expost" de la rentabilidad del aumento cognocitivo podrían usarse para

predecir la rentabilidad futura, solo y solo si, si se puede estar dispuesto a añadir la suposición de que las regularidades en el pasado y hasta el presente serán muy semejantes en el futuro; o tambien, que el futuro se comportará aproximadamente como el pasado, por lo menos en lo que concierne a ese determinado programa de investigación. Sin embargo, esta suposición conllevaría la problemática implícita de defender un principio de inducción.

Una cuestión comentada en este trabajo y que esta conectada de alguna manera con lo expresado anteriormente, es destacada por A. Chalmers, y esta es la que se refiere a las pretensiones de justificar una determinada metodología. Es decir, cualquier afirmación de que una determinada metodología es la que produce el conocimiento más justificable o el conocimiento que constituye la mejor "congetura" de la verdad ha de ser considerada como lo que Lakatos ha denominado un principio casi inductivo. Ya que no se puede apelar a una determinada metodología de la ciencia como base para justificarse así misma sin que resulten argumentos cículares como los que surgen cuando se trata de justificar el principio mismo de inducción.

Si bien una de las principales empresas de la metodología de Popper fué la cuestión de evitar el problema insoluble de defender un principio de inducción (en palabras de Lakatos, simplemente evitándolo, esto es, ofreciendo una concepción de la ciencia que no conlleve la inducción). Abriendo otro paréntesis aquí, es preciso destacar que no obstante las limitaciones inherentes a la problemática que conlleva la justificación de un principio de inducción, no por esto, se pueden negar de manera evidente las posibilidades que puede tener la vía inductiva en la ciencia, claro está, siempre y cuando no se considere como la única vía de acceso al conocimiento científico.

Por lo que respecta a Lakatos, este parece haber sido ambivalente en el punto anterior (por lo menos en sus últimos

escritos), así Lakatos, admite la inevitabilidad de la necesidad de algún principio casi inductivo para que una teoría de la ciencia constituya una teoría del conocimiento científico y no un juego arbitrario. Su solución del problema de la justificación de los principios casi inductivos es tratar a cada uno de ellos como una conjetura sujeta a crítica y reemplazable por otra mejor, defendiendo así un principio casi inductivo que expresa: "la metodología de los programas de investigación científica está mejor adaptada para aproximarse a la verdad en nuestro universo real que cualquier otra metodología", partiendo de la base que ha resistido la comparación con la historia de la ciencia mejor que con cualquier otra. Sin embargo, como señala Chalmers, el modo en que se debe de cotejar este principio que Lakatos sugiere, es presuponiendo a su vez un principio más profundo a saber: que la ciencia (o más precisamente para Lakatos, la física) "es lo mejor que tenemos para llegar a la verdad". Esto conlleva a la cuestión no menos difícil de concebir lo que considera Lakatos como una crítica de esta afirmación.

Dentro de las modernas manifestaciones en las tendencias de la filosofía de la ciencia, la figura de P. Feyerabend y con el su anarquismo epistemológico; ocupa sin duda una de sus importantes vertientes. Sus publicaciones "contra el método" y "tratado contra el método" como tal vez pocos trabajos en la filosofía de la ciencia han desatado tanta polémica sobre todo a partir de la década de los 70(s).

Como ya ha sido destacado una de las características más significativas en las modernas tendencias de la filosofía de la ciencia, ha sido la creciente atención prestada a su historia. De la que obviamente Feyerabend no va a ser la excepción, de tal manera que si se busca en los episodios clásicos de la historia de la ciencia se encontrara que los principales descubrimientos y progresos asociados a ellos, no se producen en general, por ninguno de los "métodos" propuestos por los filósofos de la ciencia; siendo su análisis

mas elaborado la defensa del sistema copernicano llevada a cabo por Galileo. Mediante la ayuda de este caso y otros similares, Feyeraben muestra, que una vez que se propone una metodología de la ciencia, siempre es posible encontrar ejemplos de avances importantes en las ciencias a los que se llega por métodos que violan las reglas implícitas en esa determinada metodología. De esta manera Feyeraben se va a pronunciar a favor del principio "todo vale", la proliferación de teorías, la contrainducción y consecuentemente por un pluralismo metodológico; de esta manera el estudio detallado de lo que la ciencia ha sido y sigue siendo sólo ofrece un resultado: no ha habido jamás un método científico y objetivo, ni puede haberlo, cuya observancia produzca resultados que posean un status necesariamente elevado. Como han sido las pretensiones de los filósofos de la ciencia en sus tentativas por reconstruir el método de la ciencia.

Ciertamente Feyeraben ha puesto de manifiesto algunas de las limitaciones que conllevan las tentativas de los filósofos de la ciencia por reconstruir el método científico; tesis como la que no hay ninguna regla metodológica con validez general evidentemente resultan provocativas. Sin embargo, cabría preguntarse como lo hacen Radnitzki y Anderson, si de hecho los científicos y quienes toman directamente las decisiones para la asignación de los recursos a la investigación científica, pueden pasar sin usar reglas y, en caso de que puedan, surge la cuestión de quien vá a llenar entonces el hueco que ellas dejan al declararse la filosofía de la ciencia no competente, incluso hasta incompetente. Está claro, que no se puede negar las posibilidades a una concepción de la metodología que tenga muy presente las limitaciones que antes han sido destacadas; esto es, una concepción de la metodología en la que los criterios, normas y reglas, etc., concebidos para la evaluación de las teorías rivales, ante todo sean considerados como falibles; esto es, sujetos a una revisión permanente; que si bien, en un momento

determinado son aceptados, es porque se consideran preferibles a otros ya existentes. Este puede ser el caso destacado por Radnitzky sobre el desplazamiento en el plano metodológico de la problemática de evaluar el merito/acierto en la representación de las teorías rivales; en otras palabras el desplazamiento sobre la evaluación de los meritos y aciertos obtenidos en la explicación y la predicción de teorías rivales, a la evaluación de la "importancia científica" comparativa de los problemas dentro de una disciplina o, dentro de los dominios de una determinada investigación científica. De esta manera para Radnitzky, la metodología debe de elaborar una regla para la preferencia de cuestiones (que hasta ahora no existen) que implique una determinada argumentación metodológica, que constituya una ayuda en la evaluación y toma de decisiones sobre la importancia científica de una determinada cuestion. Esta regla para la preferencia de cuestiones que unida a la información fáctica sobre el estado cognocitivo de la disciplina o dominios de una determinada investigación científica, su "madurez" en los aspectos pertinentes y sobre otros recursos y condiciones, posibilite aducir buenas razones sobre la preferencia de cuestiones. En cierta analogía la metodología funciona en esto como un consejero de inversiones que por medio de conceptualizaciones, análisis de situación y bocetos del escenario, pueda servir a la comunidad científica como elemento en la toma de decisiones en términos de una inversión científica. Y donde toda ingerencia exterior que sobrepase el mero establecimiento del presupuesto para una disciplina, sería contraproducente. De esta manera la metodología se concibe como la expresión de las sugerencias, vistas en términos de futura rentabilidad científica -en ganancia cognocitiva- que al momento de aparecer las respuestas esperadas, la comparación de teorías rivales (ex-post) funcionará como un control del acierto o del éxito.

Ciertamente, no se debe de perder de vista el hecho de que la distribución de los recursos (casi siempre limitados)

para la investigación puede tener como orientación las esperanzas de rentabilidad futura -en ganancia cognocitiva- de proyectos de investigación considerados como rivales, sobre esos recursos limitados, si se quiere actuar racionalmente, no obstante la falibilidad y el riesgo; considerándose de esta manera, la problemática que conlleva la preferencia metodológica de cuestiones como central. Sin embargo, es preciso señalar que dentro de la perspectiva anterior, se deja totalmente de lado, la no menos importante cuestión de que en la toma de decisiones en materia de políticas de investigación y asignación de recursos financieros a la investigación se adoptan criterios de diversa naturaleza, no importa cuan racionales puedan resultar las decisiones internamente adoptadas por las comunidades científicas; entre otros autores, lo anterior ha sido evidenciado por P. Thuillier, sobre todo en el caso de las investigaciones consideradas como fundamentales por las grandes potencias (particularmente en el caso de los Estados Unidos de América), en términos de sus intereses estratégicos de defensa dentro de la denominada carrera armamentista a nivel mundial. Realidad que por su puesto puede ser evadida, sin embargo esto sería actuar como la avestruz ante el peligro que le rodea.

Finalmente si presentamos un balance entre las diferentes y alternativas propuestas metodológicas por un lado, y sus objeciones (por lo menos aquí consideradas) en términos de su capacidad para dar cuenta de las complejas y variadas prácticas científicas en el transcurso de la historia de la ciencia. Francamente sería desfavorable a las propuestas metodológicas aquí consideradas. Pues está claro que una cosa han sido las tentativas de los filósofos de la ciencia por reconstruir el método científico y otra cosa muy distinta ha sido la metodología asumida realmente por los científicos en la producción de los conocimientos científicos. Como lo ha destacado J. Ziman, el conocimiento científico es eminentemente "público" en la medida en que a investigar no se

aprende en los libros (y menos aún siguiendo cursos de metodología científica) sino asimilando y aprendiendo a manejar aparatos, a efectuar mediciones, realizar calculos, todo lo cual faculta y posibilita un día al científico en ciernes el poderse integrar en una institución científica, que es la que realmente lo hace un hombre de ciencia y no de manera alguna su comunión en los principios del método científico.

No dememos dejar tampoco de lado, el avance gigantesco como espectacular (por lo menos en lo que va del siglo). En campos de ciencias como las naturales y las exactas. Como lo precisará B. Rusell, "prácticamente dos siglos de ciencia han resultado más explosivos que cinco mil años de cultura precientífica". Este avance científico vinculado al desarrollo tecnológico alcanzado en las postrimerias del siglo XX, ha adquirido dimensiones en lo que ha recursos humanos, materiales y de aceptación social se refiere, que los análisis clásicos de corte, histórico, metodológico como epistemológico (Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend...), en el campo disciplinario constituido por la filosofía de la ciencia; no han alcanzado de manera satisfactoria sus objetivos, debido principalmente a su limitado e impreciso marco conceptual.

Para concluir, sería enteramente satisfactorio que en la exposición de los materiales aquí considerados (dada su vastedad y riqueza) puedan encontrarse variantes que constituyan el punto de partida de futuros trabajos de tesis.

BIBLIOGRAFIA

ABBAGNANO Nicola: Historia de la Filosofía, vol. 3, trad. por J. Estelrich y J. Perez b, 2da. ed; Barcelona, Montaner y Simon, 1978.

ALTHUSSER Louis: La Revolución Teórica de Marx, trad. por M. Harnecker, 5a. edición, México, S. XXI, Teoría y Crítica, 1970.

ALTHUSSER Louis: Para Leer El Capital, México, s. XXI, 1969.

ALTHUSSER Louis: Posiciones (1964-1975), México, Grijalbo, Teoría y Praxis, 1976.

AYER Alfred : El positivismo lógico, trad. por L. Aldama y otros, México, Fondo de Cultura Económica, 1965.

BARNES Barry y otros: Estudios sobre sociología de la ciencia, trad. por N. A. Miguez, Madrid, Alianza Universidad, 1980.

CASTELLS Manuel y Emilio DE Ipola: Epistemología y ciencias sociales, México Universidad Autónoma Metropolitana, cuadernos Teorías y Sociedad.

CHALMERS Alann: ¿ Qué es esa cosa llamada ciencia ?, trad. por G. Pérez S., Madrid, siglo XXI, 1982.

FEYERABEN Paul: La ciencia en una sociedad libre, trad. por A. Elena, Madrid, siglo XXI, 1982.

FEYERABEN Paul: Contra el método, trad. por F. Hernán, Barcelona, Ariel, 1974.

HACKING Ian: Revoluciones científicas, Trad. por Juan J. Utrilla, México, Fondo de Cultura Económica, 1985.

KUHN Thomas: La estructura de las revoluciones científicas, trad por A. Contin, México, Fondo de Cultura Economía, 1971.

KUHN Thomas: La tensión esencial, trad. por R. Helier, México CONACYT y fondo de Cultura 1982.

LAKATOS Imre y MUSGRAVE Alan: La crítica y el desarrollo del conocimiento trad, por F. Hernan, Barcelona, Grijalbo, Col. teoría y realidad, 1975.

LOWY Michel y OTROS: Sobre el método marxista, trad. por C. Castro, México, Grijalbo, Col. Teoría y Práxis, 1973.

MARX Karl y ENGELS Federico: Tesis sobre Feuerbach y Otros Escritos Filosóficos, México, Grijalbo, 70 No, 72, 1970.

OLIVE León y OTROS: La explicación social del conocimiento, trad. por A. Sandoval, México, UNAM., Col. Filosofía Contemporánea, 1985.

PEREZ DE LABORDA Alfosno: La Ciencia Contemporánea y sus Implicaciones Filosóficas, Madrid, edit. Cincel, 1985.

POPPER Karl R.: Conjeturas y refutaciones, trad. por N. Miguez, 2da ed:, Barcelona, Paidós, 1985.

POPPER Karl R.: La Lógica de la investigación científica, trad, por V. Sánchez D, Madrid, Tecnos, 1962.

RADNITZKY Gerard y ANDERSON Gunnar: Progreso y Racionalidad en la ciencia, trad. L. Meana, Madrid, Alianza, 1982. ®

RUSSEL Bertrand: La Perspectiva Científica, Trad. Por G. San Huelin, 7a ed, México, Ariel, 1969.

SANCHEZ VAZQUEZ Adlfo: Ciencia y Revolución (el marxismo de Althusser) Madrid, Alianza edit., 1978.

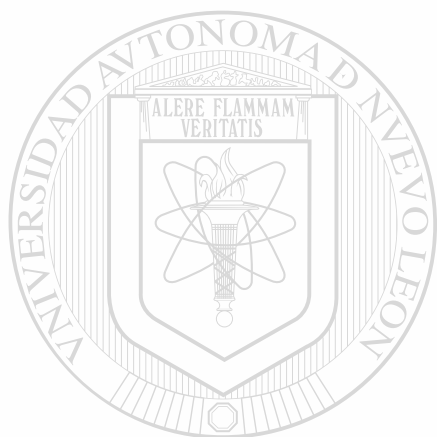
SWINBURNE Richard: La justificación del Razonamiento Inductivo, trad. poor E. Pérez S. Madrid, Alianza, 1974.

THUILLIER Pierre: La Manipulación de la Ciencia, edit. fundamentos, 1975.

TSE-TUNG Mao: Cuatro Tesis Filosóficas,, 2da ed; México Ediciones de Cultura Popular, 1973.

WHITROW G. J.: EINSTEIN, trad. por J. Campos, 5ta. ed;
Mexico siglo XXI, 1980.

ZIMAN J. M.: El Conocimiento Público, Trad. por Juan J.
Utrilla, Mexico, Fondo de Cultura
Económica, 1972.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANI

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA

