

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 ésto 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 múltiple, 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. Notese 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 manifestara 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 Lamark, 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 crítica 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 retórica la calificó de "Psicología de masas" y acusó a Kuhn de irracionalismo; al mismo tiempo que Kuhn rechazó éste reproche de irracionalismo y le echó 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 consenso 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. cit. punto 3, inciso (a).

cinturón protector de hipótesis auxiliares quién 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 el 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 exedente está también corroborado, esto es, si cada nueva teoría conduce al desubrimiento 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 "Pseudo-científico". 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 qué, 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 quiénes, 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 desarrollandola: 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 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.

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 replazamiento (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 mas 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 hoc*. 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 siempre 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 estrategias "convensionalistas", es decir, de estrategias 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 contracriticas 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 tenían 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 la 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 válidez 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 advirtiéndole 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 aceptaran 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 comunmente 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 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 axiomaticos 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 Feyerabend.

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 conrainducción 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, conrainductivo. 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.

contrainduccion es por tanto dos cosas: un hecho - la ciencia no podría existir sin ella - y un movimiento legitimo 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 fenomeno muy complejo. Para comprenderlo hay que dividir el conocimiento de la epoca 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, "revolucion copernicana". Solamente este estudio punto por punto nos proporcionara una informacion sobre la razon y la practica (31) que no sea una mera repetición de nuestros ensueños metodologicos.

También es necesario determinar claramente qué es lo que se quiere saber. En particular Feyerabend elige estas tres preguntas (32), que parecen ser de interes 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 cientificos 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 versee: Op. Cit. primerra parte, sección 2.

(32) En la parte final de ésta sección Feyerabend ofrece una repuesta 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 Optica
- 6 Teología

Distinciones que no se hacen con animo 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.

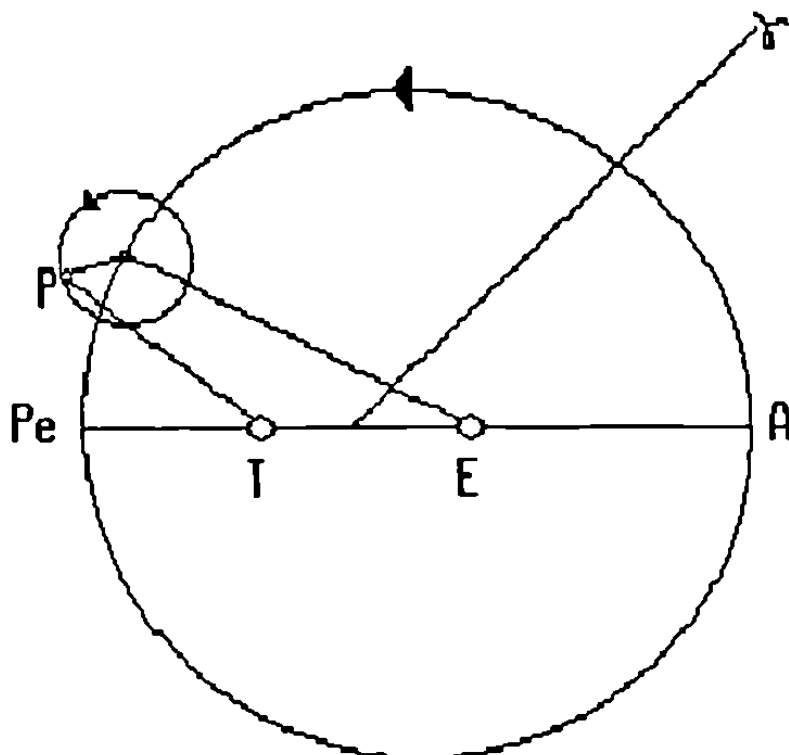


Figura 1. Tomada de "La ciencia en una sociedad libre"  
Primera parte, sección V.

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 atencion 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 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 copérnicanos) 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 enérgicamente 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.



para quienes se inclinen por una concepción platónica -mas que aristotélica- de la naturaleza. La preferencia es únicamente por la existencia de razones "objetivas" en favor del platonismo y en contra del Aristotelismo (47). Por otra parte, Aristoteles presentaba numerosas dificultades. Algunas de ellas se referían a los fenómenos concretos, como el movimiento de los proyectiles, y no eran consideradas como objeciones. Otras parecían poner en cuestión el sistema aristotélico en su totalidad. A la hora de hacer estas objeciones genéricas se manejaban interpretaciones de Aristoteles que tenían poco que ver con el propio autor, interpretaciones que entrelazaban sus afirmaciones, teorías y argumentos en su sistema que resultaba así debilitado por cualquier dificultad. El peso asignado a la armonía o a "Aristoteles" dependía, por tanto, de la actitud que se adoptara frente a estas dificultades y esta actitud dependía a su vez de las expectativas que cada uno tuviera acerca de su eliminación. Y, como quiera que estas expectativas variaban de un grupo a otro, todo el argumento se inscribía firmemente en un trasfondo al que únicamente cabe llamar subjetivo (48).

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

Tycho lo menciona, pero no lo acepto aun cuando me parecía gustarle. Para él, las dificultades físicas y

) 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.

) Aclara Feyerabend, que se podría tratar de "objetivar" las expectativas haciendo referencia a algún 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.

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 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 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 Haffniensi 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 area 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 *conversations With 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 "concurrancia de inducciones" (o conjeturas), como se denominaría mucho más tarde, es importante elemento de la "revolucion Copernicana". A falta de esta la revolucion habria 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), razón por la que comenzaron a interesarse por las alternativas. Fue esta interacción de actitudes, descubrimientos y dificultades lo que confirió a Copérnico una importancia más allá de la astronomía y con el tiempo alejó a Aristoteles incluso de dominios en los que no solo había elementos de juicio a su favor, sino que era necesaria su filosofía.

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 objeción a la doctrina aristotélica. 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 algún efecto requerían la perspectiva descrita en el texto precedente. Cit. por Feyerabend.

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

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