

LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS SEGUN T.S. KUHN (1)

“El hombre es un despertador de mundos” (Bachelard)
“... se puede definir el materialismo dialéctico como la
teoría formal de las rupturas”. (A. Badiou y L. Althusser).

Carmen de Hernández

Interpretación de las tesis generales del libro

I. El paradigma de historia de las ciencias que presenta Kuhn, se funda en una concepción del desarrollo como movimiento dialéctico. Aunque creo que el término *dialéctica* no aparece una sola vez en el libro, sin embargo, esta “nueva forma de racionalidad” existe “al estado práctico” en el planteamiento del autor:

(1) El libro de T.S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, cuya publicación inició una polémica que después de atravesar la década de los sesenta, se continúa todavía más acá de la mitad de los setenta, tuvo para mí un significado muy particular: me abrió un horizonte desde el cual, repentinamente, pude delinear y superar cuestiones que si bien se producían como acontecimientos concretos dentro de mi ambiente profesional, no por eso dejaban de tener una significación más que cotidiana. De golpe comprendía la razón que explicaba la esterilidad de cualquier intento de diálogo, que se realizara sobre el supuesto a priori de la existencia de un “universo simbólico” común a los participantes. El diálogo, sobre todo en filosofía, no puede producirse sino es a partir de la mutua comprensión de la diferencia radical que estructura el “mundo” en que se sitúa el otro, y el respeto, o sea el reconocimiento, de la inviolabilidad de esa diferencia es lo único que puede reunirnos en la libertad de un quehacer “despertador de mundos”. Esto no significa que se niegue la posibilidad del enfrentamiento; al contrario, el “choque de los mundos” tiene a veces resonancias en una práctica crítica engendradora de nuevos universos; lo que no tiene derecho a la existencia es el “dogmatismo” impuesto desde fuera en un afán de destruir aquéllos “universos simbólicos” que no sean el *único* que creemos que debe existir.

Después de leer a Kuhn alcancé a apreciar mejor, desde esta nueva perspectiva, la exposición del desarrollo de los conceptos científicos que efectúa Hegel en el Libro I de su *Ciencia de la Lógica* y, a la vez, el hondo significado de la crítica efectuada por Marx a la visión hegeliana del desarrollo del espíritu. Además, me acerqué a la epistemología de J. Piaget, por curiosidad al principio, ya que Kuhn lo cita entre los autores a los que debe algo; después el interés creció y se ha convertido en mi tema central dentro del campo de la epistemología y de su relación con el desarrollo de la ciencia. No me propongo, entonces,

1. Niega que la ciencia avance por acumulación progresiva de conocimientos (2) y afirma la existencia de una dinámica interna (en las transformaciones de los conceptos por interacción mutua), unida a la apertura hacia el material concreto del mundo exterior que obliga a procesos de asimilación y ajuste por transformación, tanto a nivel de los conceptos como en la acción sobre los elementos materiales que pertenecen al campo de investigación.

2. No estudia el avance científico desde una teoría puramente formal, abstracta y generalizadora, sino que se propone comprender la historia *concreta*, material, del quehacer científico. Para esto necesita del dato psicológico y sociológico; su punto de partida no será, por lo tanto, normativo sino fáctico; su tarea: observar el trabajo de los científicos en una historia real que incluye no sólo métodos y pautas abstractas, sino valoraciones concretas, dudas, decisiones frente a alternativas en las que es preciso sacrificar algo a cambio de

efectuar un estudio de la obra de Kuhn que agote su significado dentro del contexto de la filosofía norteamericana al que pertenece; mis contactos con los empiristas lógicos, neopositivistas y pragmatistas no son muy profundos porque nunca he encontrado en ellos resonancia para las cuestiones que movilizan mi interés. Una laxitud que tal vez podría describir mejor como pereza, es la característica principal que domina mi acercamiento voluntario a esas escuelas, acercamiento que he intentado varias veces sin que haya logrado mantener el interés por su temática. Por esto me extraño sobremanera el planteamiento de Kuhn: entusiasmaba, abría posibilidades para una nueva concepción de lo que debe ser la historia de las ciencias, más cercana a lo que realmente es, produciendo una dinámica de cuestionamiento. Sobre todo esto último, tenía la extraña capacidad de hacer surgir la “pregunta” auténticamente interesada; en él “dejan de existir los espacios del recuerdo para que surjan los de la creación

(2) Su coincidencia verbal con Popper en este punto no significa una cercanía real entre ambos (Cf. Kuhn, 1975a y Popper, L., 1975).

algo, obstáculos, errores, formas de ser colectivas, presiones sociales y políticas, casualidades, etc. Esto lo ha afirmado muchas veces en escritos y conferencias: "Debería ya estar claro que, en último análisis, la explicación debe ser psicológica o sociológica. Esto es, debe ser una descripción de un sistema de valores, una ideología, junto con un análisis de las instituciones a través de las cuales es transmitido y fortalecido. Si sabemos qué es lo que los científicos valoran, podemos esperar comprender qué problemas emprenderán y qué elecciones harán en circunstancias específicas de conflicto. Dudo que haya que buscar otro tipo de respuestas . . . (3). Otra casa es, por supuesto, qué forma tendrá esa respuesta. Llegados aquí, pierdo la sensación de que controlo el tema . . . Es justamente así como será más significativo el estudio de lo que los científicos estarán dispuestos a abandonar . . ." (Kuhn, T. S., 1975 a, p. 104).

La debilidad de Kuhn en este aspecto, como en otros, se manifiesta en el deseo de acercamiento a las posiciones de Popper y su escuela, lo que a veces adquiere la forma de un forzado "querer acercar" a Popper a sus posiciones. Kuhn no parece decidirse por el enfrentamiento radical, y esto se palpa en textos lo suficientemente ambiguos como para que sean reveladores del autodesconocimiento de la posición substancialmente distinta en que él se encuentra. El siguiente texto es un buen ejemplo: "Lo que requiere atención no es tanto el área periférica en la que han de aislarse nuestros eventuales desacuerdos de segunda importancia, sino la región central en la que parecemos estar de acuerdo. Sir Karl y yo recurrimos a los mismos datos; hasta un extremo poco común, estamos viendo las mismas líneas sobre el mismo papel; preguntados acerca de esas líneas y esos datos, con frecuencia damos respuestas virtualmente idénticas vistas en el obligado aislamiento del modo pregun-

(3) Popper se manifiesta furiosamente en contra de semejante afirmación: ". . . para mí la idea de volverse hacia la sociología y la psicología . . . con objeto de aclarar los objetivos de la ciencia y su posible progreso, es sorprendente y decepcionante." Y continúa: "De hecho, la sociología y la psicología, si se las compara con la física, están asaeteadas por modas y por dogmas no sujetos a control. La indicación de que en ellas podemos encontrar algo que sea "descripción pura y objetiva" es claramente errónea . . . No, no es éste el camino, como la mera lógica puede demostrar; así que a la pregunta "¿Lógica del Descubrimiento o Psicología de la Investigación?" que hace Kuhn, la respuesta es que mientras que la Lógica del Descubrimiento tiene poco que aprender de la Psicología de la Investigación, ésta tiene mucho que aprender de aquélla". (Popper, K., 1975, p. 157).

ta-y-respuesta. No obstante . . . cuando decimos las mismas cosas nuestras intuiciones son a menudo muy diferentes. Aunque las líneas sean las mismas, las figuras que de ellas emergen no lo son. Por eso es por lo que, más que un desacuerdo, yo llamo a lo que nos separa un cambio de *gestalt* . . . ¿Cómo voy a persuadir a Sir Karl . . . de que lo que él llama pato puede ser visto como un conejo? ¿Cómo voy a mostrarle lo que supondría llevar mis gafas cuando él ya ha aprendido a mirar a través de las suyas tanto como yo pueda señalar?" (Kuhn, T. S., 1975 a, p. 83). Luego en las páginas siguientes Kuhn trata de que Popper comprenda su punto de vista. En el artículo en que Popper le responde (Popper, K., 1975) conocemos que no logró su objetivo. Otro texto en que se revela el mismo afán es el siguiente: "Cuando Sir Karl rechaza la "psicología del conocimiento", su interés está sólo en negar la relevancia metodológica de la fuente de inspiración de un *individuo* o de la sensación de certeza de un individuo. No puedo estar en desacuerdo con eso. Hay, sin embargo, un largo trecho desde el rechazo de las idiosincrasias psicológicas de un individuo hasta el rechazo de los elementos comunes inducidos por la educación y el entrenamiento en la estructura psicológica que es propia de los miembros de un *grupo científico*. No es preciso despachar a ésta por despachar a la otra. Y tampoco esto parece que Sir Karl lo reconoce en ocasiones. Si bien él insiste en que escribe acerca de la lógica del conocimiento, hay pasajes que desempeñan un papel central en su metodología y que yo no puedo dejar de leer como intentos de inculcar imperativos morales en los miembros de un grupo científico." (Kuhn, T. S., 1975 a, p. 105). Vimos en la nota (3) arriba (Popper, K., 1975, p. 157), cómo no se trata simplemente de eso: la actitud de Sir Karl revela un desprecio olímpico por las "ciencias humanas", aunque Kuhn se niega a reconocerlo en estos términos.

3. Kuhn plantea, como tesis fundamental, que las realizaciones científicas sólo pueden ser comprendidas desde su génesis concreta, en su totalidad de significación histórica; se trata, por lo tanto, de captar "el movimiento real, del que toda forma hecha no es más que una configuración transitoria" (confrontar Marx, *El Capital*, Libro I, tomo 1) (4). El historiador debe indagar antes,

(4) ". . . a diferencia de las epistemologías idealistas, el materialismo dialéctico es una teoría *histórica* de la ciencia; es la "teoría de la ciencia y de la historia de la ciencia . . ." (Badiou, A. y Athusser, L., p. 17). A esto lo llama Popper "relativismo histórico" y, como tal, lo desprecia (Cf. el "Mito del Cuadro General" en: Popper, K., 1975, p. 155).

como prioridad metodológica, el orden subyacente a las realizaciones científicas: la mezcla de elementos "casuales" y de condiciones no permanentes ni generales, que configuran el movimiento diacrónico del que surge lo que aparece como estructura acabada a nivel sincrónico. En el plano diacrónico se manifiesta con toda su fuerza el margen de contingencia y el carácter fortuito de los hechos contra el "apriorismo" de los modelos.

El análisis puramente formal, no genético sino lógico, de los sistemas de conceptos científicos sólo puede ser válido si acepta la prioridad del fundamento histórico; de lo contrario se cae en una concepción "formalista" que enmascara la realidad. La historia de las ciencias como apariencia de superficie, no corresponde sólo a la visión "formalista" propia de la concepción neopositivista, sino también a la "cronológica". Ambas la describen como un avance acumulativo simple, producido por la acción de mecanismos de diferenciación e integración de los conceptos científicos que operan en un solo plano; o sea, en forma semejante a como se opera en la lógica de clases en la cual la ampliación de los conceptos es el resultado de la suma de las complementarias (inclusión simple de una clase en otra de nivel superior). Cuando el avance de la investigación genera una perturbación, o bien se niega la anomalía que la produce o hay una modificación compensadora, pero sin transformación de la totalidad. Al historiador de visión "cronológica" le interesará fundamentalmente levantar el acta fechada de los resultados obtenidos y, si acaso, efectuar algún análisis de tipo comparativo entre estos resultados, distinguiendo las "verdades" científicas de los errores producidos por la limitación humana de los investigadores; además, tenderá a negar el calificativo de "ciencia" a toda reflexión cuyo producto fue desechado posteriormente. Al neopositivista le interesará sobre todo la estructura lógica de las teorías científicas y el establecimiento de las diferencias que caracterizan a los enunciados propios de una ciencia empírica en relación con los que no pueden válidamente ser aceptados como tales; por lo tanto, eliminará del campo del desarrollo científico aquellas teorías cuyos enunciados no cumplan los requisitos por él impuestos (5). La tendencia revi-

sionista de Popper y su escuela, llamada por algunos "racionalismo crítico", no acepta la tesis del avance "acumulativo" del conocimiento científico, abogando por una nueva visión de ese desarrollo que incluya, como elemento primordial, la constante crítica (confrontación) que los científicos hacen de los resultados del avance científico; lo fundamental en el avance del conocimiento no sería entonces el encontrar soluciones para un mayor número de problemas, sino el trabajo de confrontación crítica entre teorías. Pero esta visión en principio "no acumulativa" no es más que la otra cara de la misma posición neopositivista. Un ejemplo: Noretta Koertge (Lakatos, I. y otros, 1974, p. 132-133), que se presenta como cercana a la vez a Kuhn y a Lakatos, afirma, refiriéndose a la crítica pluralista entre teorías en conflicto pertenecientes a diferentes campos de especialización: "El conflicto es resuelto eventualmente por una teoría más profunda que asimile las anteriores y las unifique por el *método de aumentar su contenido*. De modo típico, la teoría más profunda *corrige* a sus antecesores y se mantiene en una *relación de correspondencia* con ellas... Obviamente creo que las dificultades formales sugeridas por la tesis de la Inconmensurabilidad pueden ser superadas." (sub. mio) (6). A esto lo llama la autora el "modelo de ascenso dialéctico" y afirma: "Interpreto el término "dialéctica" en la forma racional sugerida por Popper en *¿Qué es la Dialéctica? Conjeturas y Refutaciones*, Routledge y Kegan Paul, Londres, 1963, p. 315. Parece un término adecuado, porque me interesan los ejemplos históricos que abarquen una tríada de teorías, dos de ellas son del mismo "nivel" y están en conflicto. La tercera teoría, que las sustituye, aporta una explicación unificada de los fenómenos explicados por las dos teorías anteriores y conserva muchas de sus características, pero al mismo tiempo las modifica en aspectos importantes..." (idem, p. 134, nota p.

minar su modos inconmensurables de ver el mundo y de practicar en él las ciencias. La observación y la experiencia pueden y deben limitar drásticamente la gama de las creencias científicas admisibles, o de lo contrario, no habrá ciencia. Pero por sí solas, no pueden determinar un cuerpo particular de tales creencias. Un elemento aparentemente arbitrario, compuesto de incidentes personales e históricos, es siempre uno de los ingredientes de formación de las creencias sostenidas por una comunidad científica dada en un momento determinado". (idem, p. 25).

(6) Esta tesis de Kuhn ella no la acepta, además de no comprenderla: las dificultades no son simplemente "formales".

(5) Kuhn se interesa, al contrario, por averiguar "... lo que significaba pensar científicamente en una época en que los cánones del pensamiento científico eran muy diferentes de los actuales". (Kuhn, T. S., 1971, p. 10). Porque lo que "... diferenciaba a esas escuelas (antigüedad científica) no era uno u otro error de método — todos eran "científicos" — sino lo que llegaremos a deno-

p. #14). Es notable en este texto la concepción *acumulativa* o lineal del movimiento de *superación*, por extensión del contenido y corrección de los errores anteriores. No existe, en primer lugar, la afirmación de una dinámica entre la acción de los investigadores y los hechos materiales. En segundo lugar, al negar importancia a la tesis de Incommensurabilidad es obvio que se interesa en un conflicto meramente "formal" entre teorías que muy bien puede ocurrir exclusivamente a nivel lingüístico. En tercer lugar, se aceptan los *hechos* como algo *dado*, absoluto; para Kuhn el hecho es una realidad *construida* desde los esquemas de comprensión del sujeto, los cuales son relativos a su formación de *especialista* en un campo científico, y los comparte (como trascendentales), no con todos los hombres, sino con los que pertenecen al grupo de su comunidad científica. De aquí que la oposición entre paradigmas no tenga una realidad meramente formal, exterior, sino un fundamento ontológico que impide que la superación se logre simplemente por la reducción de oposiciones por medio de un acuerdo; se hace indispensable una transformación *real* de los esquemas de comprensión, la cual solo es posible por la dinámica de las fuerzas reales que operan en la interrelación experimentador-campo de investigación-aportes de otras disciplinas, dentro del contexto concreto en que está situado el investigador como sujeto humano histórico. Finalmente, para estos señores que desde el neopositivismo hablan de "dialéctica", ésta consiste en: 1. La existencia de un conflicto; 2. Desaparición del conflicto. Pareciera más bien un "fantasma" de dialéctica; es comprensible la razón por la cual para este tipo de intelectual, el término "dialéctica" es una palabreja de los metafísicos que no añade ninguna comprensión nueva y se evapora cuando se la somete al análisis lógico (7). Lo extraño es que, despreciando por tradición la "filosofía dialéctica", insistan ahora los revisionistas popperianos en introducirla (pero deformada).

En resumen, el proceso de desarrollo de la ciencia queda reducido al establecimiento de teorías, o bien cada vez más válidas, en las que se conservan aquellas adquisiciones anteriores que pueden ser catalogadas como "científicas" (visión cronológica), o bien cada vez más abarcadoras, a partir de teorías previas que se manifiestan insuficientes para explicar nuevos hechos. La teoría

(7) Si precisamente la "razón dialéctica" es una nueva forma de racionalidad que hace posible la comprensión de aquellos procesos para los que se mostró insuficiente la "razón no dialéctica", el intento de reducir aquélla a ésta es vano.

"falsa" es aquella que no puede ser deducida de la nueva teoría de nivel superior, o que no es compatible con otras teorías del mismo nivel; cuando la teoría antigua encuentra su lugar dentro del orden de teorías resultantes, se mantiene (mientras no sea *falsada* por los hechos, según la visión popperiana). Esta explicación puramente formalista no toma en cuenta el aspecto cualitativo, temporal, del proceso de desarrollo de la ciencia. Podríamos comparar esta concepción del desarrollo puramente extensiva y fácilmente formalizable, con los ordenamientos producidos cuando se utiliza una matriz de doble entrada en la que la línea vertical representara el crecimiento de los niveles de explicación en relación con nuevos hechos o nuevos descubrimientos, y la horizontal la cantidad de hechos explicados (la extensión de la teoría). Las explicaciones del nivel 1 desaparecen si no son deducibles del nivel 2, y se las sustituye por otras que sí lo son. El proceso de desarrollo de la ciencia se concibe como el aumento del poder explicativo: cada vez se explican más hechos en forma más adecuada. Pero toda la dinámica concreta del movimiento histórico de los conceptos se pierde; se trata de una concepción superficial de la historia de la ciencia, que desecha la continuidad real del desarrollo disgregándola en una abstracta atomización en la que las diferencias se pierden ante la importancia de lo semejante.

Precisamente es esto lo que según Kuhn debe evitar la historia de las ciencias: la atomización, característica esencial de la visión cronológica, y la reificación (visión no dialéctica) en la que cae el formalismo al encerrar el proceso de producción de la ciencia en categorías absolutizadas, cosificadas, o sea, aisladas de su devenir.

II. Kuhn encuentra en las raíces del desarrollo científico la "ruptura epistemológica" como categoría esencial, determinante, de ese acontecer. El conocimiento epistemológico del avance científico es presentado como conocimiento de lo "profundo" determinativo; en su búsqueda no toma como punto de partida los resultados formales de la ciencia, sino que dirige su investigación a "las condiciones de posibilidad" de los cambios científicos. Esta búsqueda no se sitúa en el plano de lo necesario: la resultante del desarrollo histórico que manifiesta a posteriori una necesidad apriorística, y se impone como ley o teoría. De aquí que se le haya acusado de afirmar la prioridad de lo "irracional" en el desarrollo de los conceptos científicos (Lakatos y también Popper - Cf. Lakatos, I. y Musgrave, A., 1975), a lo que Kuhn ha respondido: "... nunca he creído que la ciencia fuera una tarea intrínsecamente irracional... si la

historia o cualquier otra disciplina empírica nos induce a creer que el desarrollo de la ciencia depende esencialmente del comportamiento que previamente hemos designado como irracional, entonces se debería concluir no que la ciencia es irracional, sino que nuestra noción de racionalidad necesita retoques aquí y allá." (Kuhn, T. S., 1974). La búsqueda de Kuhn se sitúa al nivel de lo "contingente" que funciona como factor desencadenante de la transformación estructural, precisamente porque desea asumir, situándose a un nuevo nivel de racionalidad, aquellos elementos que la visión "formalista" dejaba fuera (8).

Para el análisis formalizante el triunfo de una nueva visión científica es un acontecimiento abstracto; para Kuhn, al contrario, es un suceder concreto de la historia como praxis humana; investiga las determinaciones concretas del desarrollo: qué alteraciones reales se produjeron en el punto de vista de los científicos y cuáles fueron las causas concretas, materiales, de ese cambio; cómo se afectó su situación real en un Cosmos, porque los hechos no permanecen inalterables cuando se transforman los esquemas de comprensión; qué significación tuvo el cambio en las ideas científicas dentro del contexto de la ciencia y la sociedad de determinada época histórica. Propone una profundización en el fenómeno científico yendo más allá de la apariencia que el análisis formalista toma por realidad. Sin embargo, como el mismo autor reconoce (Kuhn, T., 1971, p. 14-16), su obra no es más que una primera aproximación al problema y, como tal, demasiado esquemática; pero lo importante es su objetivo fundamental: "demandar con urgencia un cambio en la percepción y la evaluación de los datos conocidos" en la historia de las ciencias.

Es impresionante la forma en que describe la lucha entre lo establecido (la práctica normal de la ciencia) y lo anómalo (el fenómeno que no puede ser reducido al cauce normal de procedimientos aceptados y que provoca un desequilibrio dentro de la estructura total de la investigación científica en ese campo). El desequilibrio, provocado por la aparición fortuita de la *anomalía*, causa una crisis cuando no puede ser reestablecido el equilibrio desde el mismo nivel operacional en que se sitúa la teoría; entonces, mientras se mantenga el mismo nivel, la contradicción reaparecerá. Es precisa-

mente aquí, en el plano de la acción encaminada a reducir la anomalía al cauce del paradigma, donde se manifiesta con mayor claridad que el proceso de desarrollo de la ciencia no es acumulativo sino dialéctico. Dice Kuhn: "En la medida en que el libro traza el desarrollo científico como una sucesión de períodos de tradición eslabonados, puntualizados por rupturas no acumulativas, sus tesis son indudablemente de amplia aplicación. Pero deberían ser ya que ellas son prestadas de otros campos... Si he sido original con respecto a tales conceptos, ha sido principalmente por su aplicación a la ciencia... Una segunda contribución es la noción de paradigma... como realización completa..." (idem, p. 317).

III. DESCRIBE con amplitud dos aspectos de la actividad científica que no podrían existir por separado porque se determinan y engendran mutuamente:

1. La investigación científica estructurada por el paradigma que llama "ciencia normal", y que es por naturaleza un proceso acumulativo: el paradigma proporciona los instrumentos que permiten un avance lineal del conocimiento, el cual tiene como resultado un estado de equilibrio creciente entre la teoría y los hechos. La extensión continua del alcance del paradigma y la precisión de los conceptos científicos, son los objetivos de esta forma de actividad científica que no está dirigida a la obtención de "novedades" fácticas o teóricas, sino que es más bien conservadora.

El paradigma es un sistema cerrado de conceptos que tiene su propia normatividad, y que a la vez posee una dinámica interna provocada por su misma estructura abierta a la realidad material que constituye el contenido del campo de investigación, y cerrada como sistema que organiza la totalidad de ese campo; define "los problemas y métodos legítimos en un campo de investigación, y a la vez los componentes de ese Universo" (Kuhn, T. S., 1971, p. 33), porque el campo de investigación en extensión y en comprensión está delimitado por el paradigma. La apertura hacia los nuevos contenidos que deben ser introducidos exige a la vez el establecimiento de nuevas relaciones que permitan una articulación más compleja y elaborada del sistema de conceptos. Esta actividad de enriquecimiento del paradigma podríamos llamarla, siguiendo a Lakatos, *intraparadigmática*.

En resumen, Kuhn llama "ciencia normal" a la investigación dentro de las pautas del paradigma; es "un intento de obligar a la naturaleza a que encaje dentro de los límites preestablecidos y relativamente inflexibles que proporciona el paradigma. Ninguna parte del objetivo de la ciencia

(8) Esto explica su alejamiento de la posición adoptada por Paul K. Feyerabend (*Contra el método*. Barcelona, Ariel, 1975; Minneapolis, Minnesota, University of Minnesota, 1970).

normal está encaminada a provocar nuevos tipos de fenómenos: en realidad a los fenómenos que no encajarían dentro de los límites del paradigma frecuentemente ni siquiera se los ve. Tampoco tienden normalmente los científicos a descubrir nuevas teorías y a menudo se muestran intolerantes con las formuladas por otros" (Kuhn, T. S., 1971, p. 53).

Para evitar la ambigüedad en el uso del término "paradigma" que señalaron los críticos al aparecer la primera edición del libro (1962), lo sustituye, en la *Posdata* a la segunda edición (1969), por la noción de "matriz disciplinal" (conjunto de elementos ordenados de varios tipos, que son compartidos como constelación de acuerdos de grupo por los especialistas de cada disciplina) y define sus componentes principales: generalizaciones simbólicas; modelos heurísticos; valores que se refieren a las predicciones y al enjuiciamiento de teorías, y que se manifiestan con mayor fuerza en los períodos de crisis y revolución; y, por último, ejemplares o "problemas-solución": "Más que otros componentes de la "matriz disciplinal" son los ejemplares compartidos los que proporcionan la admirable estructura de la comunidad científica" (idem, p. 286-287).

2. Esta actividad científica conservadora, apegada a los cánones del paradigma, genera, paradójicamente, una actividad científica "revolucionaria", innovadora. En el proceso de la ciencia normal se producen, en ciertos períodos, desequilibrios que requieren "un ajuste más que aditivo" de la teoría (idem, p. 93). Cuando los mecanismos de compensación que posee el paradigma no funcionan, el trabajo científico se aboca a una crisis que paulatinamente dirige a los investigadores hacia nuevas formas de investigación fuera de los estereotipos establecidos. Esta práctica a-normal creará los instrumentos para construir un nuevo paradigma situado a otro nivel epistemológico.

IV. Kuhn intenta reconstruir la evolución de la ciencia desde esas realizaciones tipificadas accesibles sólo a los integrantes de un grupo muy determinado (la comunidad científica), cuya investigación queda sometida a esa tipificación.

En el desarrollo de toda ciencia existe una primera etapa en la cual la investigación todavía no está delineada por los patrones de un paradigma único, sino que coexisten varios paradigmas (semi-estructurados) que son el producto del trabajo de investigadores aislados o de grupos asociados (escuelas rivales). Luego, al alcanzar su madurez, la investigación propia de una especialidad se consolida alrededor de un conjunto de acuerdos de grupo cada vez más estructurados, constituyéndose

así la "comunidad científica" única en ese campo de especialización. Por las características de hecho que posee la formación especializada, los integrantes de determinada comunidad científica tenderán a afirmar cada vez con mayor fuerza el paradigma, y las nuevas realizaciones teóricas, técnicas y de orden lógico (coherencia del sistema de conceptos), reforzarán esa tendencia.

La tipificación del quehacer científico, cuyo resultado es la institucionalización de la investigación y cuya expresión es la comunidad científica, se logra a través del entrenamiento del estudiante en los libros de texto que le presentan un sinnúmero de problemas-solución con los cuales trabaja. Con esto se produce una reificación del saber científico, al separársele del proceso que le ha dado origen; y dentro de esta estructura rígida, que es asumida como un conjunto de esquemas invariantes por el estudiante, se forma el futuro científico y así gana su derecho de admisión a la comunidad científica. Este grupo tiende a hacerse cada vez más cerrado (esotérico) a medida que la ciencia avanza: el lenguaje utilizado sólo lo manejan los grupos de especialistas, y la tendencia es el aumento en la especialización, a tal punto que llegan a constituirse universos de comprensión cerrados aún dentro de cada ciencia; así un científico dedicado a un campo específico de la física, por ejemplo, tendrá dificultades para comprender el lenguaje de otro dedicado a un campo diferente, aún cuando ambos trabajen en la misma especialidad científica.

En el orden social la práctica del lenguaje es el vehículo integrador de los significados que dan forma al sistema como realidad subjetiva, y proporcionan la legitimidad al mundo social objetivado, y, de manera semejante, el adiestramiento en la utilización del lenguaje científico de su especialidad, introduce al estudiante en el manejo de las formulaciones simbólicas, cuyo significado llegará a captar con facilidad, aprendiendo a pensar dentro del "universo simbólico" de la ciencia especializada a la que pertenece, y viviendo así esa estructura como una segunda realidad diferente de la cotidiana: "El conocimiento científico como lenguaje, es intrínsecamente la propiedad común de un grupo o ninguna otra cosa en absoluto. Para comprenderlo, necesitaremos conocer las características especiales de los grupos que lo crean y lo usan..." (Kuhn, T. S., 1971, p. 319) (9). La

(9) Según Peter L. Berger y Thomas Luckmann, el "universo simbólico" es la matriz de todos los significados objetivados socialmente y subjetivamente reales; toda sociedad histórica y la biografía de un individuo se

comunidad científica piensa y crea dentro del universo simbólico del paradigma (o matriz disciplinal); el que no lo hace queda automáticamente excluido.

V. Si la investigación "normal" es conservadora por naturaleza; y opera dentro de pautas tan rígidas, ¿cómo puede generar una "revolución científica?"

En esto reside tal vez el mayor atractivo del libro de Kuhn, y su visión en este punto lo acerca al estructuralismo dialéctico. Señalemos los aspectos principales de la explicación que presenta:

1. El paradigma está constituido fundamentalmente por los elementos que pertenecen al campo de la explicación y por los que pertenecen al campo de la investigación.

2. El paradigma, además, como vimos, provoca un condicionamiento en la visión del científico que es comparable, según Kuhn, a los cambios de forma visual de que habla la teoría de la Gestalt: "Sólo después de cierto número de esas transformaciones de la visión, el estudiante se convierte en habitante del mundo de los científicos, ve lo que ven los científicos y responde en la misma forma que ellos." (Kuhn, T. S., 1971, p. 177). (10)

3. Por lo tanto, los datos no están dados de manera inequívoca y estable, sino que son contruidos desde el paradigma, y no simplemente *interpretados*. Sin embargo, permanece en ellos una determinante de irreductibilidad que es la que separa lo dado de lo reconstruido, puesto que toda construcción arrastra como parte de sus orígenes históricos, elementos que no han sido asumidos en su totalidad por el paradigma. Es este aspecto de arbitrariedad que subyace toda construcción científica (y social), en general, el que permite, según

ven como hechos que ocurren en ese Universo: "La ciencia moderna es un paso extremo en este desarrollo, y en la secularización y sofisticación del mantenimiento de los universos. La ciencia no sólo corona el alejamiento de lo sagrado del mundo de la vida cotidiana, sino que también aleja de ese mundo al conocimiento para el mantenimiento de universos en cuanto tal..." (Berger, P. L. y Luckmann, T., 1972, p. 125 y 144).

(10) Para Kuhn un cambio de paradigma significa un cambio de visión: "Pero la evidencia con que podemos contar en la historia de las ciencias en relación con estos "cambios de visión de los científicos" será necesariamente indirecta." (idem, p. 182 s.s.): "... ¿necesitamos realmente describir lo que separa a Galileo de Aristóteles o a Lavoisier de Priestley como una transformación de la visión? ¿Vieron realmente esos hombres cosas diferentes al *mirar* los mismos tipos de objetos? Hay algún sentido legítimo en el que podamos decir que realizaban sus investigaciones en mundos diferentes?" (idem, p. 189-190).

Kuhn, la ruptura del paradigma mediante el surgimiento de la anomalía (hecho no reducible al cuadro conceptual del paradigma).

4. Pero no todo hecho que no pueda ser explicado desde el paradigma poseerá la propiedad de provocar una "ruptura": para que la tenga deberá ser capaz de sensibilizar la estructura en su límite máximo; cuando el paradigma se manifiesta incompatible con los hechos anómalos, a pesar de los repetidos intentos de los científicos por explicarlos reduciéndolos al paradigma, puede decirse que éste ha alcanzado el "límite de invariabilidad" y la estructura debe estallar para dar paso a otra estructura invariante (11). Debe romper el equilibrio cíclico de la estructura total del paradigma al no poder ser asimilado por el esquema vigente; su solución será entonces un asunto de vida o muerte para la investigación científica en ese campo.

5. La contradicción provocada por la ruptura del equilibrio tendrá que plantearse más allá de la relación simple del *hecho* con la *teoría*; esta contradicción está siempre presente en la ciencia (12): la investigación científica normal en gran parte es una reducción constante del hecho a la teoría (extensión y profundización creciente en el campo de investigación). La acción normal de la ciencia ante una perturbación será tratar de regularla mediante una mejor articulación del paradigma existente, o suprimir las innovaciones porque resultan "subversivas para sus compromisos básicos" (13): "Sin embargo, en tanto esos compromisos conservan un elemento de arbitrariedad, la naturaleza misma de la investigación normal asegura que la innovación no será suprimida durante mucho tiempo." (Kuhn, T. S., 1971, p. 26-27). La contradicción existe desde el momento en que surge una estructura alternativa; un nuevo paradigma que reduce la anomalía. Porque, afirma Kuhn, "los científicos no renuncian al paradigma que los ha conducido a la crisis, aún cuando pueden comenzar a perder su fe y a tomar en

(11) Cf. Godelier, M., 1966: "La aparición de una contradicción sería de hecho la aparición de un límite, de un umbral para las condiciones de invariabilidad de una estructura. Más allá de este límite se impondría un cambio de estructura."

(12) Este es uno de los argumentos que utiliza Kuhn en su crítica a Popper: Los científicos no tratan a las anomalías como "ejemplos en contrario".

(13) Apoyándose en esa normatividad colectiva que determina los objetivos y valoraciones del científico, Kuhn descubre que un hecho nunca podrá contradecir una teoría; y que la contradicción sólo puede existir entre teorías en competencia, cada una de las cuales presenta ciertas ventajas y ciertas limitaciones.

consideración otras alternativas"; "una vez que ha alcanzado el status de paradigma, una teoría científica se declara inválida sólo cuando se dispone de un candidato alternativo para que ocupe su lugar. Ningún proceso descubierto hasta ahora por el estudio histórico del desarrollo científico, se parece en nada al estereotipo metodológico de la demostración de falsedad por medio de la comparación directa con la naturaleza. Esta observación no significa que los científicos no rechacen las teorías científicas o que la experiencia y la experimentación no sean esenciales en el proceso en que lo hacen. Significa (lo que será al fin de cuentas un punto central) que el acto de juicio que conduce a esa decisión involucra la comparación de ambos paradigmas con la naturaleza y la comparación entre ellos." (idem, p. 128-129). La contradicción capaz de generar una revolución científica debe, entonces, plantearse entre dos estructuras. Una que está a la altura del nuevo nivel de hechos, y otra que no lo está, y en este plano no existirá la solución intermedia: un paradigma es necesariamente la negación del otro porque son irreducibles entre sí (14).

En resumen, existen dos tipos de contradicción: una interna, que surge en la relación hecho-teoría, y otra externa (interparadigmática). Es la segunda la que explica el desarrollo no acumulativo de la ciencia; la primera es condición necesaria para que se produzca la crisis; su función es debilitar los estereotipos que encuadran la investigación, sin embargo, su acción no es suficiente para que surja un nuevo nivel de comprensión. La contradicción interior no es capaz de generar por sí sola el salto dialéctico a otro nivel; sólo provoca la aparición de la contradicción verdaderamente dialéctica que no puede ser reducida a la ruptura de un equilibrio cíclico. (15) Pero, fundamentalmente, esta contradicción tiene realidad objetiva

(14) "Por consiguiente, demos ahora por sentado que las diferencias entre paradigmas sucesivos son necesarias e irreconciliables": indican diferentes cosas sobre la población del Universo y sobre el comportamiento de esta población; utilizan diferentes métodos y normas de solución, además de que plantean en forma diferente los problemas (se preguntan diferentes cosas) "(Kuhn, T. S., 1971, p. 165-171). El problema aquí es: ¿cuándo y cómo se produce la síntesis dialéctica, o la contradicción se resuelve negando una de las partes? Kuhn no es claro en este punto.

(15) "... surge repentinamente, a veces en medio de la noche, en la mente de un hombre sumergido profundamente en la crisis..."; "... a veces, la forma del nuevo paradigma se vislumbra en la estructura que le da a la anomalía la investigación no-ordinaria..." (idem, p. 146).

y debe ser superada (no puede ignorarse y la escogencia tampoco es un juego), porque su existencia tiene raíces más profundas que el enfrentamiento de paradigmas en conflicto; este enfrentamiento es una derivada del movimiento real a otro nivel: el de la contradicción entre el aumento del conocimiento y el sistema conceptual que sirve de instrumento. Por lo tanto, el movimiento de la razón en su enfrentamiento con la materia exige la superación, y es por la mediación de la práctica científica transformadora en la interrelación materia-actividad de los científicos, que se explicará la aceptación de la nueva teoría. En esto el planteamiento de Kuhn es insuficiente porque no manifiesta una clara comprensión de la posición dialéctica.

6. Afirma Maurice Godelier: "Para comprender estructuralmente la diacronía es necesario y suficiente plantearse que el desarrollo dialéctico no viene del seno de la estructura misma, sino de la alteración que rebasa en un punto dado los límites de su compatibilidad"; la "estructura es interna pero el motor de su desarrollo es externo." (Seve, L., 1969, p. 122). En el desarrollo de la ciencia, tal como Kuhn lo describe, la invariante sincrónica es prioritaria temporalmente: la investigación científica sólo puede realizarse dentro de un paradigma, y el cambio también sólo puede surgir desde el paradigma: "La anomalía sólo resalta contra el fondo proporcionado por el paradigma". (Kuhn, T. S., 1971, p. 111). Pero el interés de Kuhn está centrado en la investigación del movimiento diacrónico: ¿cómo explicar a nivel concreto las transformaciones estructurales? Kuhn, como Godelier, afirma que el motor de esas transformaciones es externo.

VI. En la base del planteamiento de Kuhn se encuentra una decisión sobre prioridades; ¿a la historia de la ciencia le interesa prioritariamente la exposición de las diferentes teorías construidas por los científicos, o la comprensión de los métodos particulares de descubrimiento que constituyen el fundamento concreto y la posibilidad histórica de esas construcciones, y que facilitan una explicación más clara y completa del aspecto formal? (16)

(16) Los denomino "métodos particulares" para diferenciarlos del *método científico* que interesa a los lógicos y teóricos del método. Por métodos particulares entiendo el quehacer sistemático de los científicos tal como realmente se dio, en un contexto histórico concreto. Es la práctica generadora de las teorías y métodos de investigación que ocupan el primer plano en las historias de la ciencia "formalistas".

Kuhn se decide por la segunda alternativa, y creo que esto representa un avance en relación con los modelos utilizados tradicionalmente por los historiadores de la ciencia, porque ya no se trata únicamente de la descripción de los "resultados" formales de las acciones de los científicos, sino de comprender el propio mecanismo de esas acciones constructoras de paradigmas. En la historia de la filosofía, el pensamiento dialéctico está situado en el nivel en que surge la comprensión de la existencia de una "lógica de la acción" que permite explicar racionalmente las acciones concretas de las que surge la "realidad formal", objeto de la metafísica desde Parménides hasta el siglo XIX (el "misterio de las esencias no materiales" queda resuelto). A pesar de que las teorías sobre la ciencia se desprendieron de la metafísica después de Kant, no lograron, sin embargo, superar la visión "formalista" del nominalismo y del positivismo. Se quedaron en la intermediación de la forma sin poder, y sin querer, ocuparse de su origen, como si esa forma, reducida a un simple objeto semántico, no necesitase ser comprendida causalmente más allá (o más acá) de la necesidad inmediata de su aplicación tecnológica o de su fundamentación puramente formal. Los historiadores y teóricos del método se olvidan pronto de la actividad científica de los hombres concretos cuyas decisiones y creatividad parecieran, ante la belleza ideal de la forma, estar en gran medida movidas por elementos "irracionales" (que no interesan a los filósofos de la ciencia). Para Lúkaks esta actitud representa un nuevo tipo de "irracionalismo" al que distingue con el nombre de "machismo pragmático" (Lúkaks, 1976, p. 630), y en él incluye toda la "semántica de Estados Unidos, el neomachismo de Wittgenstein y Carnap y el desarrollo ulterior del pragmatismo de Dewey..." (idem): "... Se mantiene en pie, intacta, la vieja postura machista de la "rigurosa científicidad", pero, a la par con ella, se acentúa el alejamiento de la realidad objetiva, llevándolo hasta mucho más allá de los límites anteriores. La misión de la Filosofía no consiste ya en un "análisis de las sensaciones", sino simplemente en el del significado de las palabras y la estructura de las frases."

Y precisamente las críticas al libro de Kuhn que surgen en el contexto norteamericano-inglés, se sitúan dentro de esta línea. Se le critica:

1. La falta de rigurosidad en el uso de los términos.

2. Su afirmación de que el trabajo normal de los científicos está "condicionado" por valores, reglas, modos de percibir, formas de acercarse a los

"objetos" de su campo de investigación, etc. (condicionamiento adquirido a través de los años de especialización en los que se les ha capacitado para reaccionar en forma semejante a sus compañeros de "comunidad"). Es curiosa la crítica que se le hace en este punto. La batuta está en manos de Popper y su escuela; el argumento más fuerte, e insistentemente repetido, es el de que el concepto de "ciencia normal" y de investigación normal (bajo las pautas del paradigma), niega la labor crítica de los científicos y la libertad de investigación que existe en la ciencia, para afirmar que los científicos actúan *dogmáticamente* (17). La reacción unánime de los críticos contra la noción de "ciencia normal" revela un acuerdo profundo, que la defensa de la libertad de investigación y del trabajo crítico de los científicos quiere ocultar: se trata de no querer reconocer los límites (los determinantes) concretos —sociales, individuales y políticos— del quehacer científico. La ciencia sería la tarea propia del superhombre, no limitado por los condicionamientos de que tanto gustan los "psicólogos" y "sociólogos"; el lenguaje de la ciencia es el lenguaje de la razón en su forma más perfecta, y el análisis de este lenguaje la suprema ocupación de los filósofos. Tal vez suene a parodia, pero la cuestión es: ¿por qué los críticos han "parodiado" la noción de ciencia normal en un anhelo destructor que los reúne a pesar de las diferencias que manifiestan en relación con otros aspectos del libro?

3. Se ha criticado también, pero aquí no en forma unánime, su afirmación de que los "... criterios con los cuales los científicos determinan la validez de una articulación o una aplicación de la teoría existente no bastan por sí mismos para determinar la elección entre teorías en competencia..." (Kuhn, T. S., 1975a, p. 102). Afirma que Popper "se ha equivocado al transferir características elegidas de la investigación cotidiana a los ocasionales episodios revolucionarios en los que el avance científico es más obvio, ignorando a continuación por completo la actividad cotidiana. En particular, ha tratado de resolver el problema de la elección de teorías durante las revoluciones por criterios lógicos que sólo son completamente aplicables cuando ya puede presuponerse una teoría..." (idem).

(17) Y en realidad Kuhn lo afirmó en una conferencia anterior a la publicación de su libro: "La fundación del dogma en la investigación científica", leído en el Worcester College, Oxford, en 1961 (Cit. en: Toulmin, S., 1975, p. 133), aunque después decidió no utilizar más ese término.

En este aspecto, Kuhn insiste en la insuficiencia de la visión formalista, y señala el camino hacia lo concreto como vía de comprensión de la actividad científica, pero no presenta una solución ni una interpretación elaborada: “¿Cómo eligen los científicos entre teorías en competencia? ¿Cómo hemos de entender de qué modo progresa la ciencia: Diré en seguida con toda claridad que habiendo abierto esa caja de Pandora, voy a cerrarla rápidamente. Hay demasiadas cosas que no comprendo sobre esas preguntas y no debo fingir que sí las comprendo. Pero creo ver las direcciones en las que deben buscarse las respuestas a ellas, y voy a concluir con un intento de indicar brevemente las líneas...” (Kuhn, T. S., 1975a, p. 102). E insiste: “... lo que debemos explicar es por qué la ciencia —nuestro ejemplo más seguro de conocimiento válido— progresa como lo hace, y primeramente debemos averiguar cómo la ciencia progresa de hecho...” Sin embargo reconoce que este tipo de investigación apenas comienza: “... Es sorprendente lo poco que se sabe acerca de la respuesta a esta pregunta descriptiva. Todavía se necesita una gran cantidad de cuidadosa investigación empírica.” (idem).

4. La imposibilidad de salirse del marco teórico con que caracteriza la actividad “normal” de los científicos, es otro de los aspectos del libro que más se critican porque, de aceptarse esto, no se podrían explicar, según Popper, los “choques culturales” que “han servido de estímulo a algunas de las más grandes revoluciones intelectuales”. Esto cae dentro de los puntos 2 y 3 (arriba), y presenta en su aspecto más claro la actitud ambigua de Popper: por un lado desea ocuparse, al igual que Lakatos, sólo del aspecto “formal” del trabajo científico, despreciando las explicaciones “psicologistas” y “sociologistas”; por el otro, para criticar una noción que le estorba, habla de *choques culturales*.

5. Kuhn puntualiza varios aspectos del enfrentamiento con sus críticos:

a. Se refiere a la diferencia de métodos: “... lógica versus historia y psicología social; normativa versus descriptiva...”; pero insiste en que esto no es lo esencial: “... Si difiero de Lakatos (o Sir Karl, Feyerabend, Toulmin o Watkins), es más con respecto a la sustancia que con respecto al método.” (Kuhn, T. S., 1975b, p. 393-394). Esta explicación y otras que presenta más adelante (Cf. idem, p. 398 ss), manifiestan una falta de comprensión clara, por parte de Kuhn respecto a novedad de su método.

b. “En cuanto a la sustancia, nuestra diferencia más patente es acerca de la ciencia nor-

mal...” (idem, p. 394): “La ciencia normal no existe”, dicen, “y no es interesante”. Se defiende diciendo que: “La existencia de la ciencia normal es un corolario de la existencia de revoluciones... Si la ciencia normal no existiese... entonces también peligrarían las revoluciones... Las revoluciones a través de la crítica exigen la ciencia normal no menos que las revoluciones a través de la crisis...” (idem).

c. Se critica también su concepción de “la naturaleza del cambio de una tradición científica-normal a otra y de las técnicas mediante las que se resuelven los conflictos resultantes.” Explica: “Mis críticos responden a mis puntos de vista sobre este asunto con los cargos de irracionalidad, relativismo y defensa de la regla de la colectividad. Todas éstas son etiquetas que rechazo categóricamente... Decir que, en materia de elección de teorías, la fuerza de la lógica y de la observación no pueden en principio ser compulsivas ni es descartar la lógica y la observación ni insinuar que no haya buenas razones para defender una teoría más que otra. Decir que los científicos competentes son, en tales materias, el tribunal supremo de apelación ni es defender la regla de la colectividad ni insinuar que los científicos podrían haber decidido aceptar cualquier teoría...” (idem, p. 394-395). Y continúa: Karl Popper “y sus seguidores comparten con los filósofos de la ciencia más tradicionales la suposición de que el problema de la elección de teorías puede resolverse empleando técnicas que sean semánticamente neutrales. Las consecuencias observacionales de ambas teorías se enuncian primeramente en un vocabulario básico común... Alguna medida de comparación de su verdad/falsedad proporciona después la base para elegir entre ellas. Para Sir Karl y su escuela, no menos que para Carnap y Reichenbach, los cánones de racionalidad se derivan así exclusivamente de los de la sintaxis lógica y lingüística. Paul Feyerabend es la excepción que confirma la regla. Al negar la existencia de un vocabulario adecuado para los informes de observación neutrales, saca inmediatamente la conclusión de la intrínseca irracionalidad de la elección de teorías... No se puede poner la etiqueta de “irracional” a ningún proceso esencial del desarrollo científico sin violentar grandemente este término... Se puede negar... la existencia de un lenguaje de observación totalmente común a dos teorías y confiar en que sigue habiendo buenas razones para elegir entre ambas. Para lograr ese objetivo, sin embargo, los filósofos de la ciencia tendrán necesidad de seguir a otros filósofos contemporáneos examinando, con una profun-

dad sin precedentes, la manera que el lenguaje tiene de ajustarse al mundo, preguntando cómo los términos se ponen en conexión con la naturaleza, cómo se aprenden esas conexiones, y cómo los miembros de una comunidad lingüística las transmiten de una generación a otra..." (idem, p. 396).

CONCLUSION

1. En la obra se manifiesta la unión del método estructural y del método dialéctico: existe una concepción estructural de la sincronía (la matriz disciplinal dentro de la que se produce la ciencia normal), a la par de una concepción dialéctica del desarrollo (surgimiento de nuevas estructuras por superación de contradicciones objetivamente reales y no simplemente formales). Si bien es cierto que no existe en el libro propiamente un "análisis estructural" del quehacer científico, porque esto supondría un análisis exhaustivo de los elementos desde el punto de vista del sistema operacional, sin embargo, en la visión esquemática que en él se presenta se afirma que la materia estudiada dentro del campo de cada especialidad científica, la teoría y la actividad del investigador, se encuentran dentro de un conjunto reglamentado de formas de operar que constituyen la matriz disciplinal.

Lo que interesa en la obra de Kuhn no es tanto el aspecto formal (sus definiciones), en el que se encuentran fallas que podrían remediarse con un estudio más completo, a nivel concreto, del quehacer científico, y exigiendo un mayor rigor en el uso de los términos, pero que no desaparecerían del todo porque una disciplina que quiera explicar la realidad empírica nunca podrá presentarse como un sistema *perfecto* de definiciones. Lo que indiscutiblemente representa una novedad, sobre todo dentro del círculo profesional al que pertenece el autor, es su afán de situar a la "Historia de las Ciencias" en el contexto de un nuevo nivel de racionalidad.

2. ¿Cuál es el origen de la contradicción en la historia de las ciencias? ¿La maduración de la observación y la reflexión? ¿Las "casualidades" derivadas de la práctica científica? Kuhn no parece decidirse por ninguna de las alternativas por separado. La falta de decisión se debe a que reflexivamente ha aceptado la doble determinación de ambos aspectos, o sea, su juego dialéctico. Lo fortuito sólo puede adquirir relevancia desde cierto nivel de observación y comprensión y, a la vez, la forma de la reflexión y el desarrollo de los

instrumentos de observación, tienen su génesis en la acción encaminada a reducir los elementos casuales.

3. Kuhn no logra definir con claridad ciertos detalles a nivel "micro", como la diferencia entre el trabajo de avance científico propio de la investigación dentro de la ciencia normal y las "pequeñas revoluciones" (imperceptibles a nivel "macro"), que suceden durante el proceso y que en gran medida preparan el terreno en que surgirá la crisis que precede a las grandes revoluciones. Esta es tal vez la falla más importante del libro; su método de exposición es *general* (como el de Hegel), situado al nivel de las *grandes* transformaciones históricas se encuentra débilmente capacitado para explicar los detalles, aunque en teoría está principalmente interesado por estos detalles. Pero esta falla pertenece a la propia lógica del desarrollo de los nuevos métodos que en las ciencias humanas permiten el estudio *diferencial* de los conjuntos humanos. La explicación racional tiende aún a encubrir la realidad histórica concreta; rechaza insistentemente el valor ontológico de lo *negativo* (en el sentido dialéctico) (18), y lo reduce, formalizándolo, a lo diferente. Y no sólo la explicación positivista procede al enmascaramiento de la realidad, el mismo Hegel, sin querer, formaliza lo real al presentarlo como una continuidad de niveles necesarios, afirmando una ley *general* del desarrollo. Pero lo que en el positivismo es una actividad sistemática, aceptada con plena conciencia, en Hegel y en el nuevo método que de él deriva es una falla histórica debida al incipiente grado de operatividad en que se encuentra la nueva racionalidad (una "racionalidad de variantes múltiples", la llama A. A. Malek, 1975). Pero debe tenerse cuidado porque también la noción de una *racionalidad de variantes múltiples*, puede llegar a ser una nueva forma de *universalización* no crítica: cuando nos encerramos en el mundo de nuestra "diferencia común", estamos universalizando la variante. Sólo el juego de lo endógeno y lo exógeno puede explicar los cambios; y sólo el reconocimiento de ambos grupos de factores como "realidad objetiva" puede salvar a las ciencias humanas de la reificación de lo inmediato. (19).

(18) Porque también existe una negatividad no dialéctica: aquella que tiende a la negación de la existencia real de lo "otro", reduciéndolo a la categoría de lo "mismo" a través de la generalización absolutizadora.

(19) A. A. Malek (1975, p. 11) define la *dialéctica social* como "el estudio del entramado de acciones que actúan en el seno de dos grandes círculos —endógeno (clases, y grupos sociales), exógeno (naciones, culturas,

BIBLIOGRAFIA

- Badiou, A. y Althusser, L. *Materialismo histórico y materialismo dialéctico*. México: Ediciones Pasado y Presente, 1977.
- Berger, P. L. y Luckmann, T. *La construcción de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu, 1972 (New York: Doubleday & Company, Inc., 1966).
- Godelier, M. "Problemes du structuralisme", *Les temps modernes*, nov. 1966. Cit. en: Seve, L., 1969.
- Kuhn, T. S. *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica, 1971 (Chicago: University of Chicago Press, 1962).
- Kuhn, T. S. "Notas sobre Lakatos". En: Lakatos, I, 1974, p. 81-95.
- Kuhn, T. S. (1975a): "Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación" En: Lakatos, I. y Musgrave, A. (eds), 1975, p. 81-111.
- Kuhn, T. S. (1975b): "Consideración en torno a mis críticos". En: Lakatos, I. y Musgrave, A. (eds.), 1975, p. 391-454.
- Lakatos, I. y Musgrave, A. (eds.). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Barcelona: Grijalbo, 1975 (Londres: Cambridge University Press, 1970).
- Lakatos, I. y otros. *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Madrid: Tecnos. 1974. (In memory of Rudolf Carnap. Holanda: D. Reidel Publishing Company, 1971).
- Lúkaks, G. *El asalto a la razón*. Barcelona: Grijalbo, 1976 (Berlín: Aufbau-Verlag. 1953).
- Malek, A. A. *La dialéctica social*. México: Siglo XXI, 1975 (Paris: Editions du Seuil, 1972).
- Marx, C. *El capital*. Buenos Aires: Ed. Cartago, 1973. 3 t.
- Popper, K. "La ciencia normal y sus peligros". En: Lakatos I. y Musgrave, A. (eds.), 1975, p. 149-157.
- Seve, L. "Método estructural y método dialéctico". En: Trías y otros, 1969, p. 108-150.
- Toulmin, S. "La distinción entre ciencia normal y ciencia revolucionaria, ¿resiste un examen?" En: Lakatos, I. y Musgrave, A. (eds.), 1975, p. 133-144.
- Trías, E. y otros. *Estructuralismo y marxismo*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca S. A., 1969.

civilizaciones) . . . La convergencia de los grandes movimientos de liberación y de revolución, de las revoluciones nacionales y sociales con la revolución científico-técnica, permiten situar esta dialéctica al nivel del proyecto de civilización y a partir de la dialéctica de las civilizaciones.