

La estructura de las revoluciones científicas

kuhn, T.(1966)

La estructura de las Revoluciones Científicas Tomas Kuhn Prefacio: El autor era un graduado de física teórica. En un curso del Colegio experimental, en el que se presentaba la ciencia física para los no científicos, lo acercó a la historia de la ciencia. El acercarse a prácticas anticuadas científicas antiguas, socavó todos sus conceptos básicos sobre la naturaleza de la ciencia. Además, el presentaba un interés recreativo por la filosofía lo que le ayudó a la comprensión histórica. Esta es su primera publicación, trabajo de Júnior Fellow de la Society of Fellow de la universidad de Harvard. Ahí se dedicó plenamente a la historia de las ciencias, algunas de sus obras al final de su época de becado tratan del papel de la metafísica en la investigación científica, mientras que otros examinaban como las bases de una nueva teoría. Se acumulan y son asimilados por hombres fieles de una teoría incompatible, y más antigua. En este proceso se describe también la emergencia. La etapa final de esta cronografía comenzó con la invitación para pasar el año 1958-59, en el Centro de estudios Avanzados sobre las Ciencias de la Conducta. En este periodo compartiendo con científicos sociales, se dio cuenta que existían desacuerdos patentes, sobre la naturaleza de problemas y métodos científicos aceptados. La historia y sus conocimientos lo hicieron dudar de que los científicos naturales tuvieran respuestas más firmes y permanentes a estas preguntas.

Sin embargo en la actualidad, la biología, la astronomía, no causa controversia sobre fundamentos como ocurre en la psicología, o en la sociología. Es por eso que reconoció el papel fundamental que desempeñan los paradigmas científicos. Éstas son realizaciones científicas universalmente conocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica. En cuanto surgió esta pieza en su rompecabezas es que nació este ensayo. En breves términos hace referencia al papel desempeñado por el progreso tecnológico o por las condiciones externas, económicas e intelectuales, en el desarrollo de la ciencia. Es por ello que como con Copérnico, o el Calendario, una pequeña anomalía se puede

transformar en una crisis aguda, o al revés a través de una revolución poner fin a una crisis. A través de este ensayo se pretende añadir una dimensión analítica de importancia primordial para la comprensión del progreso científico. El autor, traza un bosquejo de lo que es la ciencia totalmente distinto a lo que se puede encontrar en los registros históricos. La ciencia es una constelación de hechos, teoría y métodos, que teniendo o no buenos resultados, se ha esforzado en contribuir con uno u otro elemento a esa constelación particular. La historia de la ciencia se convierte en una disciplina que relata y registra esos incrementos sucesivos y los obstáculos que ha inhibido su acumulación.

La gente cuya investigación se basa en paradigmas compartidos están sujetos a las mismas reglas y normas para la práctica científica. El historiador tendrá la posibilidad de seguir la pista al conocimiento científico de cualquier grupo seleccionado de fenómenos relacionados, tendrá la posibilidad de encontrarse con alguna variante menor de un patrón La transición sucesiva de un paradigma a otro por medio de la revolución es el patrón usual de desarrollo de una ciencia madura, excluyendo las matemáticas, y la astronomía, que son paradigmas fuertes que vienen de la prehistoria, y la bioquímica que surge de la combinación de especialidades, la mayoría de los paradigmas que se ocupan ahora son recientes como la química de Boyle, etc. A falta de un paradigma o de algún candidato a paradigma, todos los hechos que pudieran ser pertinentes para el desarrollo de la ciencia dada tienen probabilidades de ser igualmente importantes. Por tanto, la primera reunión de hecho es fortuita, que la que resulta familiar para el desarrollo científico subsiguiente. Además la primera recaudación de hechos queda limitada en caudal de datos que dispone. En el instrumental resultante de hechos están los accesibles a la observación y la experimentación casual, y la observación casual, junto con datos esotéricos procedentes de artesanías establecidas, tales como la medicina, la confección de calendarios y la metalurgia. Es por ello que las tecnologías has tenido un papel fundamental en el desarrollo de las ciencias porque no se pueden acceder fortuitamente a ellas. El nuevo paradigma implica una definición nueva y más regida del campo científico. Quienes no deseen o no sean capaces de ajustar su trabajo a ella

deberán continuar en aislamiento o unirse a algún otro grupo. Las ciencias forman sociedades, grupos especializados, y la exigencia de un lugar especial en el conjunto, bueno con excepción de la medicina, y la tecnología que tienen una necesidad social. Una de las consecuencias de la definición más rígidas del grupo científico, es que como ya están definidos principalmente los paradigmas.

Un paradigma es un modelo o patrón aceptado. Además, en una ciencia, éste es raramente un objeto para renovación; sino más bien es un objeto para una mayor articulación y especificación, en condiciones nuevas o más rigurosas. El paradigma es muy limitado en alcance y precisión en el momento de su primera aparición. Los paradigmas obtienen su status como tales, debido a que tienen más éxito que sus competidores para resolver unos cuantos problemas que el grupo de profesionales ha llegado a reconocer como agudos. Sin embargo, el tener más éxito no quiere decir que tengan un éxito completo en la resolución de un problema determinado o que den resultados suficientemente satisfactorios con un número considerable de problemas. Por tanto, el objetivo de la ciencia normal no está encaminada a provocar nuevos tipos de fenómenos, ni tampoco a descubrir nuevas teorías; de hecho, a menudo los científicos se muestran intolerantes a las formuladas por otros. En lugar de ello, la investigación científica normal va dirigida a la articulación de aquellos fenómenos y teorías que ya proporciona el paradigma. Problemas en los que consiste principalmente la ciencia normal y que el paradigma ha mostrado que son particularmente reveladores de la naturaleza de las cosas. De esta forma, la existencia del paradigma establece el problema que debe resolverse; con frecuencia, la teoría del paradigma se encuentra implicada directamente en el diseño del aparato capaz de resolver el problema. Reunión de hechos, es decir, el trabajo empírico emprendido para articular la teoría del paradigma, resolviendo algunas de sus ambigüedades residuales y permitiendo resolver problemas hacia los que anteriormente sólo se había llamado la atención.

Algunos de los problemas, tanto en las ciencias más cuantitativas como en las más cualitativas, tienden simplemente a la aclaración por medio de la reformulación,

esos cambios son el resultado del trabajo empírico previamente descrito como encaminado a la articulación de un paradigma. Los problemas de la articulación de paradigmas son a la vez teóricos y experimentales. Sin embargo, para los científicos, al menos, los resultados obtenidos mediante la investigación normal son importantes, debido a que contribuyen a aumentar el alcance y la precisión con la que puede aplicarse un paradigma. Aunque pueda predecirse el resultado de manera tan detallada que lo que quede por conocer carezca de importancia, lo que se encuentra en duda es el modo en que pueda lograrse ese resultado. El llegar a la conclusión de un problema de investigación normal es lograr lo esperado de una manera nueva y eso requiere la resolución de toda clase de complejos enigmas instrumentales, conceptuales y matemáticos. Asimismo, debe haber reglas que limiten tanto la naturaleza de las soluciones aceptables como los pasos que hay que dar para obtenerlas. Para poder cambiar un paradigma o para definir un nuevo enigma es necesario cambiar esas reglas. - A partir de estas reglas, los científicos deducen los compromisos respecto de sus propios paradigmas.

Prioridad de los paradigmas. Los miembros de una comunidad científica determinada aprenden sus paradigmas estudiándolos en los textos y haciendo prácticas con ellos. Aún cuando quede una zona de duda o penumbra, la mayoría de las técnicas y problemas están en la zona de claridad. El científico compara los paradigmas de su comunidad con sus informes de investigación, para descubrir qué elementos pueden haber abstraído los miembros de esa comunidad y empleado como reglas en sus investigaciones. Pero descubrir esas reglas es mucho más difícil que el hallazgo de paradigmas. Uno de los factores que contribuyen al cambio de paradigma son los descubrimientos analizados anteriormente, que son asimilados por los científicos encontrándose estos en condiciones de explicar una amplia gama de fenómenos naturales y los ya conocidos, con mayor precisión. Sin embargo estos no son las únicas fuentes de esos cambios, de hecho existen cambios mucho mayores, que son el resultado de la formulación de nuevas teorías, pues los descubrimientos, al menos por sí solos, no fueron los responsables de los cambios de paradigma. (los descubrimientos son solo un factor) El cambio de paradigma se debe a la crisis de

este último. Pero, ¿cómo se produce la crisis? Etapas de la crisis 1° hay una percepción de anomalía (siempre la hay en un paradigma, pero cuando la hay, los científicos las creen enigmas (solucionables) poniéndoselo como desafío). Sin embargo llega un momento en que la percepción de anomalía se hace profunda y duradera a través del tiempo, produciendo un estado de crisis creciente. 2° esta crisis produce inseguridad profesional profunda, generada por el fracaso persistente de los enigmas de la ciencia normal para dar los resultados apetecidos. 3° surgimiento o proliferación de nuevas teorías con respecto a la anomalía. De hecho, cuando se enfrentan a las anomalías, inventan numerosas articulaciones y modificaciones ad hoc de su teoría para eliminar cualquier conflicto aparente. La explicación de no poder rechazar un paradigma en cuanto aparecen anomalías, es que ellos no pueden desechar un paradigma sin reemplazarlo con otro, porque si lo rechazan sin reemplazo, estarían rechazando a la ciencia misma. Por tanto, la decisión de rechazar un paradigma es siempre, simultáneamente, la decisión de aceptar otro.

Es sólo después que una teoría alcanza el status de paradigma, que se produce un cambio de la actitud de la comunidad hacia ella. Además es evidente, que debe haber un conflicto entre el paradigma que descubre una anomalía y el que, más tarde, hace que la anomalía resulte normal dentro de nuevas reglas, también es necesario que las diferencias entre los paradigmas sucesivos sean irreconciliables, (las diferencias son básicamente en los indicadores sobre la población del universo y el comportamiento de ésta); no se puede surgir sin cambios destructores. Es necesario la aceptación de un paradigma para que haya ciencia normal, sin embargo, la tradición científica normal que surge de una revolución no es sólo incompatible sino que también incomparable con la que existía antes. Para argüir en defensa de un paradigma el grupo utiliza su propio paradigma, resultando una circularidad. Por ello para examinar las revoluciones científicas, se debe estudiar no sólo su lógica, su naturaleza y su efecto, sino también sus técnicas de argumentación persuasiva efectivas. Es necesario además estudiar las diferencias entre los partidarios sucesores y anteriores de un cierto paradigma. En ese orden, un paradigma es un vehículo para la teoría científica, en otras palabras, dice a los científicos qué entidades contiene o

no y cómo se comportan, es esa información la que proporciona un mapa esencial, cuyos detalles son dilucidados por investigaciones logrando el desarrollo continuo de la ciencia. Los paradigmas son la fuente de los métodos, problemas y normas de resolución aceptados por una comunidad científica madura. La recepción de uno nuevo hace necesaria la redefinición de la ciencia correspondiente y son los cambios en las normas que rigen los problemas, conceptos y explicaciones admisibles, quienes pueden transformar una ciencia. El cambio de paradigma, exige un cambio invertido que puede volver a serlo sin ser un trastorno. Al cambiar los paradigmas, cambian así los criterios que determinan la legitimidad tanto de los problemas como de las soluciones, puesto que el aprender un paradigma significa adquirir al mismo tiempo una teoría, sus métodos y normas. Ningún paradigma resuelve todos los problemas que se propone lo importante es ir resolviendo los más significativos. Los paradigmas no constituyen sólo parte de la ciencia sino que también parte de la naturaleza. con un cambio de paradigma, el científico trabaja en un mundo diferente, es decir, no sólo hace una reinterpretación de datos sino que frente a ellos encuentra detalles que no había observado antes, por lo que también hace una nueva interpretación. Dado un paradigma, la interpretación es crucial para explorarlo.

La Invisibilidad de las Revoluciones Aún se debe inquirir, cómo se cierran las revoluciones. Las revoluciones en sí han resultado invisibles producto a que se toma la imagen de las actividades científicas creadoras de una fuente que disimula la existencia y significado de las revoluciones. Al reconocer y autorizar la fuente se espera efectividad. Estas fuentes de autoridad son los libros de texto científico, divulgaciones y obras filosóficas. Ellas se dirigen a un cuerpo articulado de problemas, datos y teorías, además registran resultados establecidos en las revoluciones pasadas. En los textos y sus derivados están los conocimientos, pero tras cada revolución deben volver a escribirse. Sin embargo los textos disimulan su papel y la existencia de las revoluciones que lo produjeron. Los textos científicos, de modo funcional, se refieren en su historia al trabajo científico pasado que contribuye a su enunciado, lo que da como resultado una historia lineal y acumulativa. El problema que se vea lineal, es que deja de lado procesos que son la base de sus episodios. El

estado actual de las ciencias se debe a inventos y descubrimientos individuales que, al reunirse forman el caudal moderno de conocimientos técnicos, o sea en la presentación de un textos, los profesionales dan objetivaciones particulares incluidas en los paradigmas actuales. Pero así no se hace ciencia, pues después de una revolución nacen los enigmas de la ciencia normal, además de un cambio en los hechos y teorías. Antes, cada uno se preocupaba de sus propios problemas, instrumentos y resoluciones.

Hay que preguntarse por qué debe progresar la ciencia normal y, para ello, hay que reconocer sus características. Normalmente los miembros de una comunidad científica madura trabajan a partir de un paradigma simple o un conjunto de paradigmas relacionados. Es raro que en comunidades diferentes estudien los mismos problemas. Sin embargo, el resultado de un trabajo exitoso es el progreso. Ninguna escuela creadora reconoce una categoría de trabajo que por una parte sea un éxito de creación, pero que por otra no sea una adición a la realización colectiva. Si ponemos en duda que los campos no científicos progresen, no se deberá más que las escuelas individuales no progresen. Durante todo el periodo anterior al paradigma, cuando hay escuelas en competencia, las pruebas de progreso, excepto en el interior de las escuelas, son difíciles de encontrar.

El progreso científico no es completamente lo que creíamos, pero al mismo tiempo muestran que algún tipo de progreso debe caracterizar a las actividades científicas, en tanto ellas sobrevivan. Es posible que tengamos que renunciar a la noción de que los cambios de paradigma lleven a los científicos cada vez más cerca de la verdad. En el texto, el término verdad fue incluido como una fuente de la convicción de los científicos, de que para la práctica de las ciencias no pueden coexistir reglas incompatibles, excepto durante las revoluciones.

No sólo la comunidad científica debe ser especial, sino que también el mundo del cual forma parte. Cualquier concepción de la naturaleza que sea compatible con el crecimiento de la ciencia por medio de pruebas, es compatible con la visión evolutiva de la ciencia que hemos desarrollado. Puesto que esa visión es compatible también

con la observación atenta de la vida científica, hay argumentos a favor de su empleo, en los intentos hechos para resolver los problemas aún sin respuesta.

- 34. REFERENCIA: Kuhn, T. (1971). La Estructura de las Revoluciones Científicas (1962). Santiago: Fondo de Cultura Económica.