



Kuhn el Gran Revolucionario. Las revoluciones científicas de Kuhn y la teoría moderna de la evolución. Una analogía más allá de la casualidad

Pilar Rivas Hurtado. Licenciada en Arqueología

Introducción

Como lego en el tema epistemológico, pero con el interés de producir un texto de expresión de pensamiento libre, de carácter intuitivo, al generarse en el contexto de esas típicas ideas espontáneas que surgen de una lectura y en cuanto requeriría de mayor profundidad -entre otras cosas-, y arrogante, en cuanto un tono de certeza que recorre un contexto de tanta incertidumbre. Lo anterior, haciendo todas las salvedades correspondientes, podría situarse en la técnica del extrañamiento (Wallner 1996), en el sentido que este conocimiento se construye a partir de un observador de segundo orden, inexperto, interactuando en la interdisciplinaria bibliográfica disponible.

Kuhn El Gran Revolucionario

En este breve ensayo quiero destacar fundamentalmente a Kuhn, quien al aproximarse al conocimiento científico a partir del quehacer o práctica científica, observando a los observadores científicos, apunta a dos aspectos, para mi entender, centrales, sobre el cambio radical que ha experimentado la concepción de la ciencia y el desarrollo científico, y que constituyen el epicentro del debate epistemológico contemporáneo:

1. En cuanto sienta las bases para el quiebre que se produce entre el pensamiento científico tradicional o clásico y entre la visión del mundo moderna, ciencia moderna, tanto a nivel epistemológico, como en su dejar entrever un mundo cuya dirección dice relación con la tolerancia, con la democracia entre otros, que podemos resumir en dos palabras: con *el humanismo*, superando con esto el dogmatismo del positivismo clásico, que representaba la principal barrera a nuestra liberación individual y socio-cultural, y
2. En su aporte a la comprensión de cómo opera y se desarrolla la ciencia y en este plano, su concepción del cambio y las *revoluciones científicas*, que como veremos más adelante, más allá de analogías casuales, han permitido dar un marco teórico a las más modernas teorías científicas y principalmente a la Teoría Moderna de la Evolución.

Si bien es ampliamente reconocida la importancia e impacto de Kuhn, más allá del sintetizador y generador de la gran disputa en la consideración de la ciencia moderna, su éxito en la búsqueda del conocimiento radica en el método que emplea para la generación de sus planteamientos epistemológicos, ir a los datos y trabajar con ellos.

A partir del estudio de detalle del desarrollo histórico de la ciencia, observando a los observadores científicos, Kuhn aprehende la contradicción entre el como describen los científicos en los textos (smooth progress) y como aparece en los trabajos científicos originales (turmoil) (Umpleby 1989). Es en estos últimos, en los datos de primera mano, donde a Kuhn se le revela el verdadero operar y cambiar de la ciencia, donde descubre aquellas operaciones científicas que se constituyeron como teorías que gobiernan provisoriamente nuestro conocimiento.



Las grandes ideas y los planteamientos renovadores a este respecto, surgen integrados de él (1), cuyos alcances tienen una profundidad que parece haber tocado el punto neural en lo referido al cambio en las ciencias, y su énfasis en este punto lo sitúan como al padre de la epistemología y ciencias modernas.

Veamos primero el punto 1: Desde el punto de vista ontológico, se ha generado un nuevo consenso: *el qué conocemos* ya no se refiere a una realidad independiente de nosotros; la realidad está mediatizada por el observador, por lo tanto *el qué* siempre quedará autorreferido al observador. Independiente del status de realidad a que se haga referencia, surge en la ciencia moderna el consenso de que ésta es un constructo emergente, la realidad para Kuhn es una verdad paradigmática.

"Creo que no hay un medio independiente de teorías para reconstruir frases como "realmente está allí". La unidad de la ontología de una teoría y su correspondiente verdadero en la naturaleza es una ilusión" (Kuhn 1983).

La ciencia con Kuhn deja de tener un status inasequible; sitúa a la ciencia en la historia, sociología y contexto cultural; la pone en el medio en que se desenvuelve; relativiza y contextualiza a la ciencia, situándola en sus dimensiones humanas y sus organizaciones (socioantropología del quehacer científico). Es decir, la ciencia no es un fenómeno aislado de la comunidad científica, y en tal sentido su tesis de la interrelación de la ciencia con quienes la producen y su contexto inmediato, se presenta como fundamental para situarse en el conocimiento científico.

Respecto del punto 2, Kuhn introduce una nueva distinción, el concepto de ciencia normal y aquellos episodios que denomina revoluciones científicas.

La ciencia normal, sostenida por el paradigma, es el ámbito normal donde trabaja un científico normal y se desarrolla en base a tres clases de problemas principales: la determinación del hecho significativo, el acoplamiento de los hechos con la teoría y la articulación con la teoría.

Pero a veces surgen problemas extraordinarios que el paradigma no puede resolver y que no pueden pasarse por alto, puesto que el paradigma en uso ya no responde o ha dejado de funcionar de manera adecuada en la exploración de un aspecto de la naturaleza que antes había iluminado. Entonces, se inician investigaciones científicas extraordinarias, que conducen a la adopción de nuevos paradigmas. Estos episodios extraordinarios son los que Kuhn llama *revoluciones científicas*. Las revoluciones científicas hacen que se vean cosas nuevas y de manera diferente donde antes ya se había visto, y los nuevos paradigmas hacen que los científicos vean el mundo de la investigación que les es propio, de manera diferente.

Kuhn responde a la pregunta de los cambios paradigmáticos a través de las revoluciones científicas, sin embargo el hace referencia a *dos tipos de revoluciones en cuanto a su origen*, que es necesario distinguir: *el cambio revolucionario del cambio acumulativo*. Para él una revolución es "una clase especial de cambio que abarca cierta índole de reconstrucción de los compromisos de cada grupo" (op. cit.).

Es decir, la ciencia avanza en su estado normal a través del *conocimiento acumulativo*, que resulta en *cambios graduales* que se van generando paulatinamente al interior de una comunidad científica, la que es parte de un contexto histórico y sociocultural, y la que, consensualmente, va agregando estos nuevos conocimientos a las teorías ya existentes o a nuevas teorías emergidas de las anteriores. Este es el cambio o avance de la ciencia normal y difiere sustancialmente del cambio revolucionario.

Los *cambios revolucionarios*, generalmente antecidos por crisis que se revelan en la inadecuación entre teoría y el paradigma que la sustenta, *no son cambios graduales*, por lo tanto no se puede rastrear sus orígenes en el desarrollo acumulativo de la ciencia ni en el viejo paradigma, siendo necesario una especie de conversión hacia un nuevo paradigma, lo cual resulta en períodos *intermitentes* de:

ciencia normal → revoluciones científicas → ciencia normal →



Es a este punto al que quiero hacer hincapié, y que quiero destacar como el principal aporte de Kuhn a la Teoría del Conocimiento Moderna, y como la última gran revolución científica: su distinción entre ciencia normal y revolución científica, vale decir, entre cambio gradual y cambio intermitente.

La gran distinción que encontramos entre una ciencia normal que descansa en el principio de la *gradualidad* y las revoluciones científicas, que producen la discontinuidad en la gradualidad de la ciencia normal a través de cortes esenciales que pierden su conexión con el estado precedente. A esto le llamaré el principio de la *intermitencia* de las revoluciones científicas, lo que se hará explícito por analogía más adelante.

La ciencia avanza, según Kuhn, a través de una serie de períodos de ciencia normal separados por revoluciones científicas. La transición entre un período normal de ciencia y una revolución científica según Kuhn, está marcada por definiciones inconmensurables y aquí reside la intermitencia en el desarrollo del conocimiento. El nuevo paradigma es simplemente aceptado.

Los críticos de Kuhn señalan que los cambios mayores en la ciencia pueden ser descritos usando el *principio de correspondencia*: cualquier nueva teoría se reduciría a la vieja, a la que corresponde, para aquellos casos en se reconoce que la nueva teoría es sostenida por la vieja teoría (Umpleby 1991). Es decir, la ciencia progresa agregando una nueva dimensión que antes había sido desechada:

"In text books the growth of science is usually depicted as having occurred in an orderly, step by step manner with each new idea building in previous ideas" (Umpleby 1989).

Kuhn percibe la contradicción entre como describen los científicos en los textos (smooth progress = progreso libre de interrupciones, gradual) y como aparece en los textos originales (turmoil = conmoción, confusión, caos, revolución).

Pero para Kuhn, el progreso en las teorías no es puramente un asunto de hallazgos acumulativos sino que las teorías exitosas son de hecho inconmensurables. El cambio de una teoría a otra es como una conversión religiosa, un acto de fe (op. cit.).

Ciencia Normal: Gradualidad - Microevolución - Gradualismo Filético y/o Teoría Sintética de la Evolución / Revoluciones Científicas: Intermitencia - Macroevolución - Teoría Moderna de la Evolución y/o Teoría del Equilibrio Intermitente.

En base a los antecedentes expuestos, y reconociendo en Kuhn al padre de la teoría del conocimiento moderno, se pretende destacar como señalamos en la primera parte, como sus planteamientos, más allá de analogías casuales, han permitido dar un marco teórico a las más modernas teorías científicas y principalmente a la Teoría Moderna de la Evolución.

En lo que sigue, veremos cómo los conceptos de ciencia normal y Revolución científica son analogables a los conceptos de la Teoría Sintética de la Evolución y Teoría Moderna de la Evolución, y que pudieron ser los sugerentes para la distinción que establece la TME entre los procesos microevolutivos (*Gradualismo filético*) y la macroevolución (*Teoría del Equilibrio Intermitente*), como eventos desacoplados.

Teoría Sintética de la Evolución (TSE) (Teoría Clásica de la Evolución y Gradualismo Filético)	Teoría Moderna de la Evolución (TME) y/o Teoría del Equilibrio Intermitente (TEI)
Gradualidad	Intermitencia
Acumulativo	Revolucionario
Antecedente en el antiguo paradigma	Conversión hacia un nuevo paradigma
Microevolución	Macroevolución
Ciencia Normal	Revoluciones Científicas
Emergencia autopoietica	Emergencia alopoietica



Recursividad	Desacoplamiento
Genes estructurales	Revolución genética
Subespecies	Especies diferentes
Carácter anagenético	Carácter cladogenético

La Teoría de la Evolución clásica de Darwin, constituyó una impactante revolución para su época, al promover dos grandes revoluciones que significaron una conversión hacia los nuevos paradigmas y un destronar de la Teoría Creacionista, al situar, por una parte, al hombre junto con los demás seres vivos en el mismo nivel respecto de sus orígenes y capacidad de transformación (teoría de la descendencia con modificación a partir de un ancestro común) y, al explicar mediante causas materiales la congruencia de los organismos con su medio ambiente, atribuida hasta entonces al "diseño de un demiurgo omnipotente" (Teoría de la Selección Natural. Manríquez & Rothhammer 1997).

"La Teoría Sintética de la Evolución (TSE) (1936-1947) postuló que *la evolución es un proceso gradual* que ocurre a partir de leves cambios de base genética -mutaciones y recombinación del material hereditario- que estos cambios se expresan como variantes fenotípicas que son sometidas a nivel poblacional, en distintas proporciones, a la acción de la selección natural, y que el estudio de los eventos que ocurren a nivel intraespecífico (microevolución) es suficiente para explicar los cambios observados a nivel supraespecífico (macroevolución)" (op. cit.: 16).

La Teoría Moderna de la Evolución (TME) (2), originada a partir de 1966, (nótese la fecha posterior a la publicación del libro de Kuhn 1962), critica a la TSE, principalmente sobre la base de "la creencia en el poder de la selección natural como un agente optimizador del cambio evolutivo y la incapacidad para considerar adecuadamente explicaciones alternativas tales como la fijación de alelos por deriva génica y constancia de las mutaciones, la producción de estructuras no adaptativas mediante correlaciones entre el patrón de desarrollo ontogénico y alometrías, pleiotropías o restricciones biomecánicas, *el equilibrio intermitente* (3) y la especiación, como explicaciones del ritmo y modo de los cambios macroevolutivos" (op. cit.).

De la Teoría de Darwin y de la TSE, se desprende que si la acción de la selección natural es continua y prolongada, existiría entre dos especies evolutivas una secuencia de formas intermedias que una gradualmente a la forma ancestral y derivadas (*Gradualismo filético*), sin embargo el carácter imperfecto del registro fósil implica la ausencia de las formas intermedias (eslabones perdidos) que alguna vez existieron.

La Teoría del Desarrollo Intermitente, propuesta en 1972 por paleontólogos, surge como una respuesta a la interpretación gradualista del ritmo evolutivo y, postula que las formas intermedias del registro fósil no es que se hayan perdido, sino que jamás existieron, puesto que no habría continuidad entre una especie y otra. Es así, que las formas registradas, corresponden a aquéllas que han alcanzado el status de especie plena y debieran encontrarse en el registro fósil presentes junto con las formas derivadas en el mismo estrato geológico.

La evolución para esta Teoría (TEI), es un proceso de tipo jerárquico que ocurre en tres niveles: 1) variación dentro de las poblaciones 2) especiación y, 3) tendencias macroevolutivas y grandes extinciones; las causas que explican lo que ocurre en uno de estos niveles no se pueden extrapolar automáticamente a los demás niveles. Es decir, la microevolución no explica necesariamente la macroevolución.

Según el *Gradualismo Filético* (de la TSE), la aparición de nuevos linajes ocurre mediante la sustitución lenta y continua de una forma ancestral en una nueva especie, con el consecuente desaparecimiento de la primera al surgir la segunda. En cambio, en la Teoría de la Evolución Intermitente, (TEI), diametralmente opuesta al gradualismo filogénico (GF), se explica las tendencias macroevolutivas a partir del supuesto de que la microevolución está desacoplada de la macroevolución debido al ritmo intermitente de la evolución, por lo tanto los mayores cambios no se observan entre distintas poblaciones de la misma especie, sino que entre especies diferentes..." las tendencias macroevolutivas tienen en su origen un carácter cladogenético: los mayores cambios evolutivos ocurrirían en los eventos geológicamente instantáneos de especiación (4) caracterizados por la



ramificación abrupta del linaje ancestral en una o más especies derivadas, las que debieran ocupar (las formas ancestrales y las derivadas), el mismo estrato geológico.

Mientras en la microevolución se da la gradualidad, el conocimiento acumulativo, la autopiesis, y hace referencia a mutaciones, selección natural y competencia, es decir a los procesos adaptativos locales que ocurren a nivel de poblaciones, en las grandes tendencias macroevolutivas y extinciones, las causas conciernen a eventos geológicos periódicos, independientes en su accionar de las relaciones bióticas establecidas entre los miembros del linaje que ha resultado extinto, es decir se da la intermitencia.

Es decir, mientras la microevolución es el análogo al desarrollo de una ciencia normal, se comporta y opera en su desarrollo como una ciencia normal, y se manifiesta en cambios a nivel de la misma especie generando subespecies resultantes de cambios graduales, lentos, continuos y anagenéticos, la macroevolución se conduce como el análogo de las revoluciones científicas, produciendo nuevas especies desacopladas de las anteriores, sin continuidad en los genes estructurales y sin formas intermedias (eslabones perdidos), a través de una transformación rápida y rupturista, cladogenética.

El Constructivismo y Las Revoluciones Científicas

En cuanto a los constructivistas, desde esta perspectiva, el problema que enfrentan para alcanzar el status de teoría revolucionaria, es su incapacidad para absorber el juicio de Kuhn que señala que la mayoría de las revoluciones implican un abandono de las definiciones o generalizaciones tautológicas; éstos se dan vuelta recursivamente sobre sí mismos, alcanzando el espiral en punto de encuentro entre su origen y su fin, un espiral dentro de un círculo, y en este sentido, se desarrolla como una ciencia normal, dado el carácter autorreferencial y recursivo, sin alcanzar el status de verdadera revolución científica. Entonces, *la autorreferencialidad, recursividad y autopoiesis*, atentan contra el espíritu rupturista e intermitente de una Revolución científica, en cuanto a su dependencia permanente sobre los sistemas autorreferenciales, aun cuando como lo señala Luhmann (1991) "el conocimiento de los sistemas autorreferenciales es una realidad emergente, que no se deja reducir a las características ya existentes en el objeto o en el sujeto, ya que la doble contingencia crea un efecto autocatalítico, en cuanto reorganiza los materiales dados en un nivel emergente de la realidad, desde donde se ve el mundo de manera diferente; aquí donde la teoría del conocimiento encuentra sus inseguridades, en la interacción con el objeto, es donde mediante la autoestimulación de su proceso autorreferencial debe reducir las inseguridades, reducir la contingencia".

Sin embargo, en el caso de la macroevolución y de las grandes revoluciones científicas, no siempre se tiende hacia la reducción de la contingencia o a la adaptación. En ciertas circunstancias la inseguridad no es autorreferencial y alcanza tal grado, que en lugar de incertidumbre y reducción de contingencia, se quiebra el proceso autopoietico y se entra en el proceso revolucionario. Mientras la Teoría de Sistemas Autopoieticos no integre tal noción, no será capaz de constituirse como una Revolución científica.

Si la macroevolución y la microevolución están desplazadas y la segunda no es explicativa para la primera, según la TEI; si la gradualidad no es tal en la macroevolución de los sistemas vivos, no se podría rastrear en el estado anterior del sistema el *por-venir*; no se podría hablar de sistemas recursivos autopoieticos en términos de las revoluciones genéticas.

Un aspecto central de la Teoría de Sistemas Autopoieticos, es su concepción de los seres vivos como máquinas y/o sistemas sociales autopoieticos. Por tales se entiende a "organizaciones que mantienen constantes las relaciones entre componentes y que por otra parte están en continuo flujo o cambio" (Maturana y Varela. Citado en Manríquez & Rothhammer 1997:41-42), lo que es analogable al concepto de microevolución, haciendo falta a las tesis constructivistas autopoieticas, el mecanismo revolucionario, que necesariamente yace fuera del sistema, para constituirse en una teoría científica revolucionaria, lo que en tanto, no sería compatible con una epistemología constructivista como las mencionadas.



Notas

1. Aun cuando un cúmulo de ideas similares dispersas se anuncian desde los tiempos pre-socráticos
2. Respecto de las críticas del determinismo estructural (DE) de Maturana y Mpodozis a la TME, véase Manríquez y Rothhammer 1997:49.
3. Las cursivas son mías.
4. La especiación depende de factores distintos a la selección natural y a las adaptaciones.

Bibliografía

HOECKER G 1997 Prólogo del libro Teoría Moderna de la Evolución de Manríquez G & F Rothhammer, Amphora Editores, Stgo

KUHN TS La Estructura De Las Revoluciones Científicas. Editorial Fondo de Cultura Económica, México. 1983 (1962).

LUHMANN N Sistemas Sociales. Lineamientos Para Una Teoría General. Alianza Editorial, Univ. Iberoamericana. 1991

MANRIQUEZ G & F ROTHHAMMER Teoría Moderna de la Evolución Amphora Editores, Stgo. 1997

UMPLEBY STUART A The Science of Cybernetics and The Cybernetics of Science. En Cybernetics and Systems Vol 21:1. 1990 (1989)

UMPLEBY STUART A Strategies For Winning Acceptance Of Second Order Cybernetics. En International Symposium on Systems Research, Informatic and Cybernetics, Baden-Baden, Germany. 1991.

WALLNER F Ocho Lecciones Sobre El Realismo Constructivo. Editorial Universitaria de Valpo. 1996.