

# EL ACTOR DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS

Agustín González Ruiz. Universität München

**Resumen:** En este estudio utilizamos la teoría estructural de la acción desarrollada por Burt para iluminar el concepto de revolución científica procedente de Kuhn. Con ello obtenemos un doble resultado: ganamos por una parte una nueva aplicación intencional para la teoría estructural de la acción y resolvemos por otra ciertas insuficiencias del concepto kuhniano de revolución.

**Abstract:** In this paper we make use of the structural theory of action developed by Burt in order to shed light on Kuhn's concept of a scientific revolution. We obtain thereby a double result: we win on the one hand a new intended application for the structural theory of action and we resolve on the other some inadequacies of the Kuhnian concept of a revolution.

Explicar de un modo científico puede significar, entre otras cosas, subsumir bajo una teoría.<sup>1</sup> Una de las modalidades de progreso en ciencia consiste precisamente en la subsunción de fenómenos nuevos bajo una teoría dada, de manera que con cada fenómeno subsumido puede afirmarse que se sabe una cosa más. En el presente estudio se trata de una de estas subsunciones, no en el sentido de que se la tematice o convierta en objeto de análisis, sino que se la ofrece o especifica, es decir, que se pretende ganar con él un conocimiento nuevo para la ciencia. Nos parece que es esta la condición mínima que debiera satisfacer hoy todo estudio científico en un mundo que padece de superpoblación publicista creciente.

La subsunción que vamos a realizar aquí presenta un carácter especial, ya que no se trata en ella de explicar un fenómeno completamente nuevo, sino más bien de re-explicar o co-explicar un fenómeno ya conocido, y explicado por una teoría existente, a la luz de otra teoría con la pretensión, eso sí, de haber realizado un progreso científico con ello: mediante la nueva teoría se explican más cosas y de modo más convincente.

El fenómeno por reexplicar no es otro, según anuncia el título, que el de revolución científica, más exactamente el del ejecutor o actor de tal revolución, tal como éste queda acuñado en la obra de Th. S. Kuhn *La estructura de las revoluciones científicas*<sup>2</sup>. En exposición casi telegráfica, más adelante entraremos en detalles, afirma Kuhn

---

<sup>1</sup> Véase Thomas Bartelborth, «Scientific Explanation», en W. Balzer & C.U. Moulines (eds.), *Structuralist Theory of Science. Focal Issues, New Results*, Berlín/Nueva York, de Gruyter, 1996, pp.23-43.

<sup>2</sup> Th. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962. Hay traducción al castellano en México, F.C.E., 1975. Aquí la vamos a citar por la edición alemana, Frankfurt a. M., Suhrkamp, 1976.

que la evolución de la ciencia se realiza a través de revoluciones en las que un científico «revolucionario» formula una teoría nueva que pone patas arriba la teoría, el paradigma hasta ese momento aceptado por la comunidad científica. La revolución sólo se llevará a cabo cuando la comunidad acepte la nueva teoría, que pasará a convertirse entonces en el nuevo paradigma reinante. Todo ello se enmarca en Kuhn, naturalmente, dentro de una teoría, más o menos definida, de lo que es el conocimiento científico, de lo que son las comunidades científicas, de cómo se producen los cambios en ciencia, etc., de fuerte carga historicista.

Desde una perspectiva aún más general, resulta evidente que tanto el hecho de formular una teoría, como el de ser aceptada ésta por la comunidad científica, son acciones sociales ejecutadas en ambos casos por un actor social o un grupo dentro de un contexto, asimismo social, de manera que una teoría de la acción —social— que pretenda ser completa, ha de poder dar cuenta de ellas, ha de poder explicarlas, esto es, subsumirlas bajo sí o, si se quiere, convertirlas en una *aplicación* o *sistema intencional* de alguno de sus *modelos*.<sup>3</sup>

En la teoría estructural o reticular de la acción social formulada por R. S. Burt<sup>4</sup> se crea el marco teórico a partir del cual explicar el fenómeno «revolución científica» como una aplicación intencional de una de las *especializaciones* de uno de los *elementos teóricos* que componen esta teoría (más propiamente *red teórica*).<sup>5</sup> Desde luego que para entender esta explicación y, sobre todo, sus «ventajas» respecto de la kuhniana, habremos de ocuparnos primero, si bien de forma somera, de los elementos principales de la teoría reticular de la acción.

### 1. La teoría reticular de la acción

En la obra anteriormente mencionada, su autor, Burt, pretende haber formulado no una, sino tres teorías independientes pero interrelacionadas que constituirían conjuntamente una gran teoría o una primera aproximación a una macroteoría de la acción social. Reconstruyendo y axiomatizando esta «macroteoría»<sup>6</sup>, hemos podido mostrar que se trata en realidad de una *red teórica* compuesta de seis elementos, más exactamente, de una *red arbórea* o *en árbol*; lo cual implica que existe un elemento teórico básico del cual derivan los demás mediante la relación de especialización, que introduce una cierta jerarquía en esta red. Se trata, en fin, de seis teorías-átomo que

---

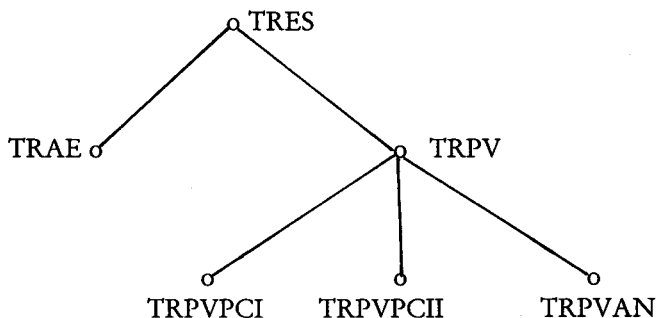
<sup>3</sup> Para estos y otros conceptos propios de la concepción estructural de las teorías científicas que irán apareciendo en el presente estudio, consúltese Wolfgang Balzer, *Teorías empíricas: modelos, estructuras y ejemplos*, Madrid, Alianza, 1997, que contiene la exposición más actualizada que de esta metateoría existe en castellano.

<sup>4</sup> R.S. BURT, *Toward a Structural Theory of Action. Network Models of Social Structure, Perception, and Action*, Nueva York, Academic Press, 1982.

<sup>5</sup> Véase Balzer, 1997.

<sup>6</sup> En Agustín GONZÁLEZ RUIZ, *Die Netzwerktheorie der Handlung von R.S.Burt: Eine strukturelle und epistemologische Analyse*, Frankfurt a.M./Nueva York/París etc./ Peter Lang, 1998.

se entrelazan para formar una teoría-molécula.<sup>7</sup> Estas seis teorías son: 1) Teoría reticular de la estructura social (TRES), 2) Teoría reticular de la autonomía estructural (TRAE), 3) Teoría reticular de la percepción de ventajas (TRPV), 4) Teoría reticular de la percepción de ventajas por pérdida comparativa I (TRPVPCI), 5) Teoría reticular de la percepción de ventajas por pérdida comparativa II (TRPVPCII) y 6) Teoría reticular de la percepción de ventajas por adopción de novedades (TRPVAN). Expresada mediante un grafo, la teoría reticular de la acción presentaría el siguiente aspecto «arbóreo»:



El fenómeno *revolución científica* o *actor de una revolución científica* cae bajo TRPVAN, que es una especialización de TRPV que, a su vez, procede de TRES, el elemento básico, por especialización. El camino que hemos de seguir, pues, es TRES - TRPV - TRPVAN.<sup>8</sup>

En TRES tenemos un conjunto finito de actores entre los que se dan una serie finita de relaciones del más diverso tipo. Actores y relaciones configuran una red. Esta red se encuentra jerarquizada en el sentido de que existen ciertos actores que son punto de llegada de la mayoría de las relaciones del resto de los actores, esto es, actores con los que el resto tiene o desearía entablar una relación (amistosa, laboral, de intercambio de información, etc.), y actores que son sólo punto de partida de la relación de que se trate. Actores con los que todo el mundo desea relacionarse son actores con *prestigio* o *prominentes* que, a su vez, sólo se relacionan entre ellos. La TRES afirma que existen actores que son *estructuralmente equivalentes*. Actores estructuralmente equivalentes comparten el mismo número de relaciones con los demás. Esta equivalencia se da tanto entre actores con prestigio, esto es, con muchas relaciones, como entre actores sin prestigio, es decir, actores con escaso número de

<sup>7</sup> Una de las aportaciones básicas de la concepción estructural de las teorías científicas consiste precisamente en haber perfilado con gran precisión el concepto de *teoría científica*. Véase al respecto Carlos Ulises MOULINES, «Structuralism: The Basic Ideas», en Wolfgang BALZER & C.U. MOULINES (eds.), op. cit. pp.1-13.

<sup>8</sup> Aquí lo vamos a seguir sumariamente y de un modo informal, para el detalle de los modelos que constituyen cada elemento teórico, véase nuestro trabajo anteriormente citado.

relaciones. De actores estructuralmente equivalentes se dice también que entre ellos no media *distancia* alguna en la red, esto es, que ocupan idéntica posición dentro de la misma. Con la introducción de estas posiciones, también llamadas *status*, conjuntamente ocupadas por actores entre los que se da una equivalencia estructural, alcanzamos un nivel superior de generalización o abstracción, dado que ahora los nudos de la red social no están ya ocupados por actores singulares, sino por actores estructurales, es decir, que resulta indiferente que se trate de éste o de aquél, lo importante es el entramado relacional que lo define y que lo convierte, para los efectos, en equivalente a otro o a otros.

Pues bien, en este primer nivel, TRES no sólo afirma la existencia de esta peculiar estructura social, sino además que:

- 1) cuando dos actores pertenecen al mismo status, la distancia estructural que media entre ellos es nula;
- 2) actores del mismo status tienen el mismo prestigio;
- 3) si un actor se relaciona sólo con actores de su status, eso quiere decir que posee un elevado prestigio dentro de la red social, y
- 4) si, contrariamente, un actor se relaciona con otros ajenos a su status, ello implica que ese actor y su status son poco prestigiosos o prominentes dentro de la red.

En esto consiste, *grosso modo*, el elemento teórico básico de la red arbórea configurada por la teoría reticular de la acción. Ha de añadirse que esta teoría ha sido suficientemente contrastada de forma empírica. La aplicación paradigmática que ofrece Burt consiste en describir según este modelo la estructura de los sociólogos de élite en los Estados Unidos en torno a 1975.<sup>9</sup> Como con la mayoría de los elementos-teóricos base, nos las tenemos aquí con una teoría primitiva, relativamente vacía de contenido que se irá cargando de él mediante ulteriores especializaciones. En ello no difiere la teoría reticular de la acción de teorías tan sólidas como la mecánica clásica de partículas, donde también se parte de un elemento-teórico primitivo y comparativamente vacío para ir cargándolo de cada vez más contenido empírico mediante sucesivas restricciones (especializaciones) aplicadas sobre el concepto de fuerza originario.<sup>10</sup> También en la teoría reticular de la acción el concepto central de status o posición en la red va siendo dotado de contenido mediante sucesiva atribución de un prestigio, una percepción de la utilidad, una autonomía, etc.

La especialización de TRES que se lleva a cabo en TRPV consiste en afirmar que con cada status va asociada —como característica del mismo— una percepción de las ventajas o utilidades de cada acción. Ello implica que el ocupar una determinada posición en la red social lleva consigo el disponer de una serie de recursos —los mismos para cada uno de los actores estructuralmente equivalentes. Ello quiere decir que actores estructuralmente equivalentes tienen la misma percepción de los beneficios —en el sentido más amplio— que puede proporcionarles ejecutar una determina-

<sup>9</sup> Para el detalle, véase GONZÁLEZ RUIZ, op.cit., sección 2.6.

<sup>10</sup> Véase, al respecto, W. BALZER, C.U. MOULINES & J.D. SNEED, *An Architectonic for Science. The Structuralist Program*, Dordrecht, Reidel, 1987, p.180 y ss.

da acción. Una aplicación sumamente interesante de este elemento teórico es la interpretación de un concepto tan importante en sociología como es el de *norma social* en el sentido de percepciones de utilidad compartidas por los diferentes miembros de un estatus. Se trata, naturalmente, de percepciones que se «imponen» con fuerza estructural y que empujan a una determinada conducta. Una aplicación de este tipo analizada en detalle por la teoría es la de las *normas periodísticas* (journal norms)<sup>11</sup>. De acuerdo con estas normas, los sociólogos americanos de élite anteriormente mencionados, por ejemplo, sólo publicarán sus trabajos en revistas científicas que estén a la altura de la propia posición en la red.

De este modo llegamos a TRPVAN, que es la especialización que aquí más nos interesa. En TRPVAN se trata de aplicar la teoría reticular de la percepción de ventajas o beneficios al fenómeno de la aceptación de innovaciones a fin de describir las condiciones bajo las cuales un actor estaría interesado en aceptar o llevar él mismo a cabo la introducción de una «novedad» dentro del sistema. Siguiendo una estrategia que en este contexto no necesita mayor justificación, enfocamos este fenómeno desde la perspectiva que pregunta por las ventajas o beneficios que extraería un actor de la aceptación de una tal innovación. A estas alturas sobra decir que las ventajas, beneficios o percepciones de utilidad en juego presuponen una determinada estructura social, a saber, la fijada por TRES.

Dentro del fenómeno de la aceptación de innovaciones se pueden distinguir dos aspectos:

1) *Tiempo de la aceptación*: las innovaciones —caso de que sean compatibles con las normas dominantes dentro del sistema— son aceptadas en primer lugar por los actores centrales, prominentes o prestigiosos; luego por los actores sin prestigio.<sup>12</sup>

2) *Patrón de la aceptación*: los actores que son estructuralmente equivalentes aceptan las innovaciones de un modo casi simultáneo. Los actores con prestigio son innovadores normativos —lo que ellos hacen se convierte en norma o modelo a seguir; los actores sin prestigio, en cambio, son innovadores no-normativos: la tendencia de éstos es más bien la de descubrir o proponer ellos mismos las innovaciones, lo cual, como veremos más adelante, tiene una muy interesante aplicación sobre la teoría kuhniiana de la ciencia, que es la que aquí propiamente nos ocupa. TRPVAN no predice, sin embargo, el instante preciso de la innovación. Ésta se limita simplemente a determinar los factores que la ocasionan.

A modo de resumen, y cediendo la palabra al creador mismo de la teoría reticular de la acción, puede decirse que:

«La cuestión fundamental a la hora de conectar la estructura social con la innovación consiste en determinar cómo la evaluación, llevada a cabo por un innovador potencial, de las ventajas impalpables de la adopción se ve afectada por su posición en la red».<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Para el detalle, véase GONZÁLEZ RUIZ, op. cit., apartado 3.4.1.

<sup>12</sup> Un estudio experimental clásico en esta materia es el efectuado por J.S. COLEMAN et. al., *Medical Innovation: A Diffusion Study*, Nueva York, Bobbs-Merrill, 1966, sobre la implantación de nuevos medicamentos.

<sup>13</sup> Burt, op.cit., p.204.

Para incorporar este nuevo fenómeno de la aceptación de innovaciones dentro del modelo estructural, hay que determinar qué efecto ejerce la posición reticular en la apreciación de las ventajas asociadas con la innovación. Para ello basta con reinterpretar el concepto de *recursos* mediante el nuevo concepto de *ventajas de la adopción de una innovación*. O, si se prefiere, utilizando el vocabulario anterior, las ventajas de la innovación se contrastan con el nivel de recursos propios de la posición reticular.

Cada actor considerará los beneficios de la adopción de una innovación como la suma de dos componentes, a saber: su propia apreciación de ventajas implicadas por la adopción y la percepción de la proporción en la que otros actores han adoptado esta novedad, de modo que ésta pueda presentársele como norma social de adopción. En este sentido pueden formularse dos teoremas:

*Teorema primero:* todo actor aceptará una innovación sobre la base de su propia preferencia en la medida en que se contemple a sí mismo como *estructuralmente único* dentro de un sistema de potenciales innovadores.<sup>14</sup>

*Teorema segundo:* todo actor aceptará una innovación rápidamente tan pronto como perciba que ha sido aceptada ya por actores estructuralmente equivalentes a él.

Una variante del teorema segundo rezaría del modo siguiente: dos o más actores estructuralmente equivalentes adoptarán de una forma casi simultánea la misma innovación —aun cuando no se dé entre ellos contacto directo alguno.

De este modo se ha determinado el patrón de adopción. Sobre el momento exacto de la adopción no tiene el modelo estructural determinación precisa alguna que ofrecer. Como ya se dijo, el modelo no predice el instante exacto de la adopción, se limita a tratar los factores que originan ésta. El fenómeno de la adopción de una innovación se expande mediante una especie de proceso de contagio, para cuyo «éxito» no es preciso el contacto directo de los actores involucrados en el mismo.

Con la ayuda del concepto de la aceptación de una innovación acabado de introducir podemos ahora completar el concepto de norma social del siguiente modo: cuando los ocupantes o miembros de una posición reticular o estatus han aceptado una determinada innovación, esta deja de ser ya innovación o novedad para convertirse en acción esperable, esto es, en norma social que se impone con carácter obligatorio.

## 2. Caso especial: el actor de una revolución científica

El acicate para la aplicación de la teoría reticular de la acción al concepto de revolución científica lo ofrece el propio Kuhn al final de su *Postscriptum* de 1969. Allí puede leerse lo siguiente:

---

<sup>14</sup> Lo cual se halla en consonancia con los resultados experimentales obtenidos por Coleman et al., 1966, pp.79-99.

«He iniciado este postscriptum recalcando la necesidad del estudio de la estructura comunitaria de la ciencia. Lo concluyo subrayando la necesidad de estudios similares, ante todo comparativos, de las correspondientes comunidades dentro de otros ámbitos. ¿Cómo se elige y cómo se es elegido miembro de una determinada comunidad científica o no científica? ¿En qué consisten el proceso y los estadios de la socialización grupal? ¿Qué considera el grupo colectivamente como sus fines? ¿Qué desviaciones individuales o colectivas tolerará? Y, ¿cómo se las arreglará con las desviaciones inadmisibles? [...] Los conocimientos científicos son, en esencia, como la lengua, propiedad común de un grupo o no son nada. Para entenderlos, tendremos que conocer las características especiales de los grupos que los producen y utilizan.»<sup>15</sup>

Para cuestiones como las planteadas por Kuhn, se pueden extraer respuestas interesantes, que complementan o completan la concepción kuhniana, a partir de la teoría de Burt. Como ejemplo de ello vamos a tratar la figura del revolucionario científico. Nuestra consideración va a seguir los siguientes pasos:

- a) Papel del revolucionario científico dentro de la concepción kuhniana de la ciencia.
- b) Predicciones de Kuhn respecto a este revolucionario científico.
- c) Reinterpretación de este revolucionario científico, como actor de una revolución científica, a la luz de la teoría reticular de la acción de Burt.

## 2.1 La estructura de las revoluciones científicas

En lo que sigue vamos a exponer la concepción kuhniana de las revoluciones científicas. En la exposición nos vamos a concentrar en lo que aquí es de mayor importancia para nosotros, esto es, en la figura del revolucionario científico. Sin embargo, para comprender correctamente ésta, ha de considerársela dentro del marco total de la teoría.

Distintiva de la concepción kuhniana del desarrollo científico es la afirmación de que el proceso que tiene lugar en él no es acumulativo, sino revolucionario, de ahí el título de su célebre obra. Según Kuhn, las diferentes ciencias se desarrollan mediante revoluciones que ponen en cuestión e incluso patas arriba el estado cognoscitivo de la época de que se trate. Entre revolución y revolución tienen lugar periodos de *ciencia normal*, donde «normal» ha de entenderse más en el sentido «normativo, regulado» que en el «consuetudinario», y «ciencia normal» como una investigación

«que se basa rígidamente en uno o varios logros científicos del pasado, logros que son reconocidos por una determinada comunidad científica durante un cierto periodo como fundamentos para el trabajo ulterior».<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Kuhn, op. cit., p.221.

<sup>16</sup> Op. cit., p.25.

Tales periodos de ciencia normal son según Kuhn, además, el indicio de que la ciencia de que se trate ha alcanzado la madurez. A estos logros que sirven como fundamentos para el trabajo ulterior, los denomina Kuhn *paradigmas*. Antes de que una ciencia alcance la madurez, esto es, su fase paradigmática, ha de dejar tras de sí un periodo a-paradigmático o, bien, poliparadigmático. Este periodo es propiamente parte de la prehistoria de toda ciencia. En las fases preparadigmáticas de cada ciencia nos encontramos con un rimero de datos, la mayoría de las veces obtenidos de una forma puramente aleatoria, que hay que interpretar y/o explicar. En tal tarea se afanan de ordinario una serie de paradigmas, o más correctamente, de proyectos de paradigma oponentes. El triunfo de uno de ellos significa la defenestración de los demás y la entrada de la ciencia correspondiente en la madurez o/y en un periodo de ciencia normal.

«Para ser aceptada como paradigma, una teoría ha de parecer mejor que las que compiten con ella; no es preciso, sin embargo, —y realmente no lo hace jamás— que explique todos los hechos con los que se ve confrontada».<sup>17</sup>

Un paradigma se ve, ante todo, aceptado por haber tenido más éxito que los que competían con él en la resolución de ciertos problemas. Estos problemas pueden ser de tres clases: 1) determinación de hechos relevantes, 2) adaptación recíproca de hechos y teoría y 3) articulación de la teoría<sup>18</sup>. Lo central aquí es que la ciencia normal consiste preferentemente en la resolución de tales problemas. En algún momento, entre estos problemas pueden emerger varios que se resistan especialmente a la resolución y a los que se denomina, precisamente por ello, como *anomalías*. En la mayoría de los casos se pueden eliminar estas anomalías realizando ciertos cambios dentro del paradigma. Cuando ni siquiera mediante este tipo de cambios se es capaz de solventar las anomalías, esto es, introducirlas, por así decir, dentro del paraguas de la teoría, puede presentarse una crisis dentro de la ciencia normal. Síntoma típico de crisis es el florecimiento masivo de versiones teóricas que pretenden explicar de manera convincente las anomalías<sup>19</sup>. Se retorna, en este sentido, a una fase que recuerda bastante a un periodo preparadigmático.<sup>20</sup> Tiene lugar entonces una especie de ruptura. Y hace acto de presencia también, y esto de mayor relevancia, la conciencia de crisis. Pero, ¿cómo reaccionan los científicos ante la crisis?

«[...] todas las crisis concluyen de una de estas tres formas. A veces, la ciencia normal resulta en último extremo capaz de solventar el problema que dio lugar a la crisis, [...]. En otros casos, el problema se cierra incluso a enfoques en apariencia radicalmente nuevos. Entonces, los científicos pueden llegar a la conclusión de que no existe solución alguna a la luz del estado presente de su especiali-

<sup>17</sup> Op. cit., p.32.

<sup>18</sup> Op. cit., p.47

<sup>19</sup> Op. cit., p.83

<sup>20</sup> Op. cit., p.85



dad. El problema se “archiva” y se traspassa a generaciones venideras que estarán mejor equipadas. O finalmente [...] la crisis termina al presentarse un nuevo aspirante a paradigma y la subsiguiente lucha por su reconocimiento ».<sup>21</sup>

En este contexto emerge la figura del revolucionario científico. Se trata del científico que es responsable de la formulación de un nuevo paradigma. ¿Qué predice Kuhn sobre él?

## 2.2 Predicción de Kuhn respecto del revolucionario científico

«Los hombres que lograron el descubrimiento fundamental de un nuevo paradigma fueron casi siempre o muy jóvenes o muy nuevos en el sector cuyo paradigma cambiaron».<sup>22</sup>

«Toda nueva interpretación de la naturaleza, sea un descubrimiento o una teoría, emerge primero en la mente de uno o de unos pocos individuos [...] y, además, se trata habitualmente de hombres que son tan jóvenes o tan nuevos en el sector afectado por la crisis, que su trabajo los ha ligado menos profundamente que a la mayoría de sus contemporáneos a las cosmovisiones y reglas determinadas por el viejo paradigma».<sup>23</sup>

De acuerdo con ello, el revolucionario, esto es, aquél que propone un nuevo paradigma es un científico que no está demasiado familiarizado con el paradigma dominante dentro de su ámbito investigador. Y esto es así porque todo paradigma dispone de métodos de «adocctrinamiento» que hacen que al investigador individual le resulte prácticamente imposible pensar sin o fuera del paradigma. Todo científico crece, por así decir, dentro de un determinado paradigma. Su formación científica consiste en la asimilación de un paradigma.<sup>24</sup> Todo investigador aprende muy pronto que el paradigma está y pasa por encima de todo. Aprende también que las anomalías no resueltas hablan en contra del talento científico del investigador, no en contra del paradigma.<sup>25</sup> Para la salvaguarda del paradigma aprende también toda una serie de triquiñuelas permitidas: la eliminación de contr ejemplos, el recorte del campo de aplicación de la teoría, la renuncia a determinadas especializaciones, etc. En resumen: el científico aprende a convivir con «la tensión esencial», que consiste en saber que ninguna teoría podrá resolver jamás totalmente todos sus problemas.<sup>26</sup>

De acuerdo con Kuhn, se podría decir entonces que un científico propone un nuevo paradigma porque no sabe realmente lo que hace. Su propuesta sería, en el fondo, producto de su no-saber, de su ingenuidad. A primera vista, la explicación de Kuhn es coherente con su completa concepción de las revoluciones científicas, sin

<sup>21</sup> Op. cit., p.97.

<sup>22</sup> Op. cit., p.103.

<sup>23</sup> Op. cit., p.155. Cotéjense también p.177 y p.214.

<sup>24</sup> Op. cit., pp.33-34.

<sup>25</sup> Op. cit., p.93.

<sup>26</sup> Op. cit., p.92.

embargo, evidencia ciertas insuficiencias. Kuhn dice poco, por ejemplo, sobre cuándo puede considerarse acabada una formación científica. ¿Cuándo se puede afirmar que un científico ha asimilado el correspondiente paradigma hasta tal grado que le resulte ya imposible pensar contra el paradigma o fuera de él? Además, contra la tesis de Kuhn parece hablar si no toda sensatez o toda evidencia, sí, al menos, la experiencia. El revolucionario es aquél que —expresado con una metáfora procedente de Wittgenstein— ha entendido tan bien las reglas del juego, que no sólo sabe seguir jugando, sino que se encuentra además en situación de modificarlas. Resulta bastante implausible afirmar que el revolucionario científico, el descubridor de una nueva teoría, sea, en algún sentido, un ignorante. En este contexto nos parece que la explicación que para este fenómeno se puede extraer de la teoría de Burt resulta mejor, o cuando menos, más convincente. En rigor, no nos las tenemos aquí en absoluto con explicaciones incompatibles, sino más bien con la consideración del mismo fenómeno, esto es, el de revolución científica, desde dos perspectivas diferentes.

### 3. El actor de una revolución científica

En Burt no aparece propiamente la figura del revolucionario científico o del actor de una revolución científica. Al propio Kuhn sólo se le menciona una vez y de pasada.<sup>27</sup> Sin embargo, como queda dicho, la teoría de Burt permite modelar y explicar el fenómeno «actor de una revolución científica». Para ello necesitamos solamente el ya analizado concepto de la

- a) adopción de innovaciones
- y la aledaña y también tematizada idea de
- b) el inventor no-normativo de innovaciones.

Con relación a b) la afirmación, con componentes de predicción, de la teoría reticular de la acción es clara:

«Personas marginales situadas en la periferia de la estructura social son innovadoras con carácter no-normativo y tendentes al descubrimiento de innovaciones por cuenta propia»<sup>28</sup>,

y en ella está contenido implícitamente el concepto del revolucionario. El juego conjunto de ambos conceptos ofrece la siguiente explicación del fenómeno: lo que propiamente mueve al revolucionario es su vivir o trabajar, en nuestra terminología, su posición reticular en la periferia de la comunidad científica (*in genere* de la topología social). Con la propuesta de un nuevo paradigma (de una innovación) pretende el revolucionario maximizar sus beneficios. El revolucionario desea ocupar un puesto más importante en la refundada comunidad científica. El revolucionario quiere ponerlo todo patas arriba para obtener, dentro del nuevo orden de cosas, una posición dotada con prestigio. El científico, por contra, que ocupa en la ciencia normal una posición con prestigio, hará todo lo que esté al alcance de su mano para salvar el paradigma. Sin embargo, el nuevo paradigma sólo será aceptado cuando lo

<sup>27</sup> Burt, op. cit., p.261.

<sup>28</sup> Op. cit., p.201.

adopten científicos de prestigio en el anterior. Éstos, a su vez, han de actuar con celeridad para alcanzar una posición importante en el nuevo orden a título de promotores y/o divulgadores originarios.

La introducción de un nuevo paradigma (en nuestra terminología, la aceptación o adopción de una innovación) acarrearía consigo, en caso extremo, la reorganización de toda la topología social, es decir, implicaría nuevos status o posiciones reticulares con nuevos actores estructuralmente equivalentes. Por ello es esperable de todo científico con prestigio un enorme interés en el mantenimiento del paradigma reinante. El revolucionario, en cambio, es aquél que tiene un mínimo interés en el mantenimiento del paradigma. Se rebela contra algo en lo que no participa en demasía. Propone, por ello, un nuevo estado de cosas. Su propuesta, en la forma de un nuevo paradigma, —o más bien de teoría candidata a esa categoría— pone en movimiento el proceso de aceptación o rechazo de innovaciones. Tan pronto como el nuevo paradigma es aceptado por científicos con prestigio, se propaga por la red científica mediante una especie de proceso de contagio.

Albert Einstein y la formulación y aceptación de la teoría de la relatividad constituyen un ejemplo paradigmático de este fenómeno. Un científico que investiga prácticamente al margen de la comunidad científica propone una nueva y revolucionaria teoría. Sólo cuando científicos de la talla de Planck, Minkowski, etc. aceptan la teoría, es aceptada ésta progresivamente por el resto de la comunidad de investigadores. El nuevo paradigma se convierte entonces en norma. Se sucede una nueva distribución de posiciones reticulares y prestigio. El descubridor, en este caso Einstein, ocupa una posición de sumo prestigio dentro del nuevo sistema. Los científicos que se resisten a aceptar la nueva teoría se ven relegados y desplazados a los márgenes de la nueva topología social. El antes científico sin prestigio y revolucionario se convierte en un prestigioso y, en lo científico, sumamente conservador hombre de ciencia que no querrá, en su momento, saber nada de los revolucionarios físicos cuánticos.

Resumiendo y a modo de simple bosquejo, se puede expresar la «traducción» de Kuhn a Burt del modo siguiente:

1. *Ciencia normal*: las innovaciones son normativas, esto es, sirven para reforzar el paradigma dominante. Estas innovaciones las proponen científicos con prestigio dentro del sistema.

2. *Ciencia revolucionaria*: las innovaciones son no-normativas, esto es, contradicen al paradigma en uso. Estas innovaciones las proponen científicos que ocupan posiciones reticulares secundarias, sin prestigio.

3. *Triunfo del nuevo paradigma*: innovaciones no-normativas de la fase revolucionaria son adoptadas por científicos con prestigio y se convierten así en normativas.

#### 4. *Internalismo versus externalismo*

Para finalizar quisiera realizar algunas consideraciones sobre un asunto que muy probablemente le habrá rondado por la cabeza al lector atento: y ¿qué ocurre con las razones «internas» que son las que en realidad han de conducir a la aceptación o al abandono de una teoría, paradigma, matriz disciplinar o como llamársele quiera?

Desde una actitud que podemos llamar «natural» (pero también «ingenua» y en la que se encuentra todo aquel —investigadores incluidos— que no ha catado la manzana pozoñosa de la teoría de la ciencia) se tiende a pensar que son *razones* científicas y no *intereses* sociales<sup>29</sup> los que determinan el nacimiento y evolución de una teoría, esto es, que se prefiere, por ejemplo, una teoría que explica y predice *mejor* los hechos (explica y predice más hechos y lo hace con mayor precisión, con mayor simplicidad en los supuestos, etc.) o que se abandona o se debe abandonar con resignación popperiana una teoría cuando se la ha enfrentado a un fenómeno y no ha sido capaz de explicarlo.

Sin embargo, desde Kuhn sabemos —antes lo había dicho ya Fleck<sup>30</sup>, pero no se le hizo caso— que ello no es así, que históricamente no es así, que sistemáticamente no puede ser así. La fuerza motriz de las razones suele sobrentenderse, y con el sobrentendimiento se cuele la sobrestimación de contrabando. La relación teoría-experiencia no es tan aporoblemática como los internalistas siempre creyeron. En este sentido hay que decir que el externalismo es posterior al internalismo y surge para completar, para subsanar ciertas deficiencias de los puntos de vista exclusivamente internalistas. Así, limitándonos a la relación acabada de mencionar, hoy nadie discute que la observación esté teóricamente cargada y que por tanto, lo cual es más importante para nosotros aquí, no hay observaciones o experiencias que hablen unívocamente en favor de esta o aquella teoría. Ello quiere decir que la interpretación de los datos está siempre teóricamente *interesada*. Expresado con una terminología probablemente más del gusto del internalismo, esto significa que las teorías están infradeterminadas por la experiencia y la experiencia sobredeterminada por las teorías.<sup>31</sup> Aquí se abre pues un espacio que no puede llenar el internalismo: el decidirse por una teoría u otra no es algo que pueda resolverse por simples métodos experimentales, apelando al tribunal de la experiencia pura. Tampoco ésta conduce de manera llana, unívoca a la formulación de «una» teoría. Cada teoría arrastra consigo una semántica, el paso de una a otra implica un *desplazamiento semántico*, esto es, una nueva ontología. Simples razones no conducen, por tanto, ni a la formulación ni a la aceptación de una teoría y no de otra.

En lo que respecta a los intereses, disponemos hoy de una buena serie de *estudios de casos* sumamente documentados en los que se ha podido fijar la influencia de factores externos<sup>32</sup> en determinados momentos de cambio científico. El estudio más célebre en este sentido es sin duda el que Paul Forman dedicó al surgimiento de la mecánica cuántica, y en el que defendía que un ambiente cultural marcadamente hostil respecto de la física —y de su aplicación tecnológica que conduciría a Alemania a la Primera Guerra Mundial y a la subsiguiente derrota— habría llevado a los físicos alemanes a dotar a la nueva teoría de ciertos rasgos (renuncia al principio de causalidad, insistencia en el carácter intuitivo de la misma y primacía de lo individual) que

<sup>29</sup> Utilizando el título de la obra de Carlos Solís, *Razones e intereses. La historia de la ciencia después de Kuhn*, Barcelona/Buenos Aires/México, Paidós, 1994.

<sup>30</sup> Véase al respecto Andrés Rivadulla, «Ludwik Fleck's almost unnoticed foundation of sociological epistemology in the thirties», *Explorations in Knowledge*, VII, 1, 1990, pp.19-28.

<sup>31</sup> Solís, op.cit., p.37.

<sup>32</sup> «Externos» desde una visión pre-kuhniana de la ciencia.

no se siguen necesariamente de los «hechos científicos», y ello con el único fin de recobrar el prestigio social perdido.<sup>33</sup>

La dificultad esencial de todo estudio histórico reside en su no poder sobrepasar la mera verosimilitud. La historia, en tanto que ciencia empírica, puede remitirse a datos, pero dado su carácter no-experimental, no puede volver hacia atrás la máquina del tiempo para realizar el experimento «crucial» negativo consistente, en el caso Forman, en quitar el ambiente cultural hostil o la guerra, para ver si con ello desaparecen los rasgos anteriormente mencionados, según retrodice la teoría, o no.

A diferencia del internalismo, que suele ser exclusivista, el externalismo sólo pretende ofrecer factores coadyuvantes. En el caso de Einstein y su teoría de la relatividad, se compatibilizarían ambas perspectivas diciendo que: evidentemente la razón, la lógica interna teórica y factual habrían conducido al físico a la formulación de una nueva teoría pero, añadiendo acto seguido, que a un físico que estaba estructuralmente predispuesto a hacerlo, y ello de acuerdo esta vez no con una teoría histórica, sino conforme a una teoría sociológica experimental como la de Burt.

\*\*\*

Agustín González Ruiz  
Universität München  
Dachauer Str. 145  
80335 München

---

<sup>33</sup> Paul Forman, «Weimar Culture, Causality and Quantum Theory, 1919-1921: Adaptation by German Physicists and Mathematicians to a Hostile Intellectual Environment», *Historical Studies in the Physical Sciences*, 3, 1971, pp. 1-114. Existe traducción castellana en Madrid, Alianza, 1984. También es muy recomendable la obra de Karl von Meyenn (ed.), *Quantenmechanik und Weimarer Republik*, Braunschweig, Vieweg, 1994, en la que además del estudio de Forman (en trad. alemana) se contienen posicionamientos a favor y en contra de las tesis de éste, algunos procedentes de científicos como Heisenberg, Pauli, Planck, Schrödinger directamente implicados ellos mismos en el desarrollo de la mecánica cuántica.