

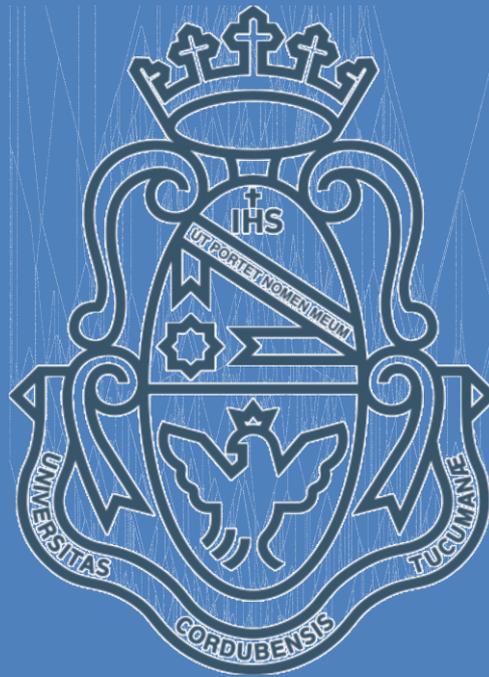
# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS V JORNADAS

1995

Alberto Moreno

Editor



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



## REVOLUCIONES CIENTÍFICAS: UNA PARADOJA COGNITIVA

El problema que me propongo abordar lo planteé por primera vez hace bastante tiempo y en relación con el cual hice en su momento algunos trabajos, en particular un artículo que salió hace varios años en Crítica (Nudler, 1976). Ahora, impulsado por nuevos e importantes trabajos que se conocieron desde entonces en las áreas de filosofía de la mente y psicología cognitiva, he decidido reformular mi enfoque de la cuestión.

El problema que planteé entonces era una dificultad en torno de la postura de autores como Hanson, Kuhn y otros acerca del cambio de teoría, en particular el cambio de carácter revolucionario. Surgía a partir de la pregunta acerca del posible correlato o contrapartida cognitiva de la postura epistemológica desarrollada por estos autores. Al tratar de responderla, me encontré con la siguiente paradoja. Por una parte, estos autores defienden como es sabido la tesis de que la observación científica está teóricamente cargada, no sólo por la visión del mundo general del científico sino también por la teoría misma con la cual la observación se vincula. Es conocida, por ejemplo, la forma en que Hanson formuló en su libro Patterns of Discovery (Hanson, 1965) esta idea. Según un ejemplo de Hanson, Kepler y Tycho Brahe no diferían simplemente en su interpretación de lo que veían sino directamente en lo que veían. Era como si habitaran en mundos diferentes. De acuerdo con Hanson entonces una descripción de una discrepancia entre dos científicos Juan y Pedro que dijera "Juan y Pedro coinciden en su descripción de los hechos pero difieren en su interpretación" sería por lo general inadecuada ya que las diferencias teóricas suelen implicar diferencias de percepción también. Como es sabido, Kuhn, en La Estructura de las Revoluciones Científicas decía cosas muy similares. Así, por ejemplo, leemos que "...es necesario algo como un paradigma como requisito previo para la percepción misma"<sup>1</sup>.

Ahora bien, por otro lado Kuhn argumentaba que es la percepción de anomalías, es decir, de discrepancias entre la observación y la teoría, la que hace que, en el caso de que tales anomalías se acumulen y ataquen supuestos centrales del paradigma, este paradigma entre en crisis y, finalmente, se abra la posibilidad de su reemplazo por otro a través de una revolución científica. A partir de esto, la paradoja señalada podría formularse del siguiente modo: si el paradigma es un prerequisite de la percepción (del científico normal), ¿cómo es posible que éste pueda percibir anomalías que ponen en cuestión el paradigma? En términos kantianos, sería como afirmar que el espacio es apriorísticamente euclídeo y newtoniano y, al mismo tiempo, que la percepción de ciertas relaciones espaciales puede hacernos cuestionar la geometría euclídea o la física de Newton.

---

1 Kuhn, T. (1962), p. 93.

En el caso de posturas epistemológicas más tradicionales, que parten del supuesto de que es posible diferenciar en forma neta lo que pertenece a la teoría y lo que pertenece a la experiencia, esta dificultad por supuesto no se presenta. Podrá discutirse la manera en que se relacionan la teoría y la experiencia -y aquí tenemos una variada gama que va desde el inductivismo hasta el falsacionismo ingenuo y el sofisticado y aun el convencionalismo- pero al coincidir todas estas posturas en admitir la independencia de la experiencia respecto de la teoría el problema mencionado no aparece.

Este supuesto de la independencia de la experiencia respecto de toda interpretación teórica o, en términos semánticos, del lenguaje observacional respecto del lenguaje teórico, ha sido criticado como es sabido no sólo por los autores que mencioné sino por muchos otros, por ejemplo por Sellars con su célebre ataque al "mito de lo dado". En el caso de nuestros autores, la postura asumida es si se quiere más extrema ya que incluye, como mencionamos, la pretensión de que es la propia teoría en juego, y no sólo un marco conceptual general, la que "contamina" la observación del científico. Se ha debatido mucho el tema y no es mi intención abordarlo aquí. La cuestión que me interesa plantear es la siguiente: supongamos, en beneficio de la argumentación, que, desde un punto de vista epistemológico, todo ocurre como Kuhn y Hanson han sostenido. Si esto es así, una pregunta que surge es qué clase de estructura o arquitectura cognitiva debería atribuirse a la mente de un científico que, por un lado, está dominada por un paradigma y por otro lado es capaz de percibir anomalías, procesarlas y, eventualmente, romper con el paradigma. ¿Se trata de una estructura diferente a la que corresponde a la mente de un científico que adhiere a posturas epistemológicas más tradicionales?

En verdad, el problema planteado excede el nivel de la percepción y se refiere a todo el procesamiento de la información que hace un científico desde un paradigma. Los elementos del problema ya están en un artículo de Kuhn previo a *La Estructura de las Revoluciones Científicas* -"La Tensión Esencial"-, donde caracteriza al pensamiento de un científico paradigmático como "convergente". Dice allí Kuhn:

...incluso la investigación normal de mejor calidad es una actividad en su mayor parte convergente, fincada sólidamente en un consenso establecido, adquirido este último a partir de la educación científica y fortalecido por la práctica de la profesión.<sup>2</sup>

La descripción que hace Kuhn en ese mismo artículo de la educación científica la presenta como siendo prácticamente un adoctrinamiento sistemático en el paradigma, desalentador de cualquier desviación del mismo.

La respuesta que da Kuhn a la dificultad anteriormente señalada es interesante aunque a mi juicio no resuelve del todo el problema. En el artículo arriba citado decía Kuhn: "... sólo las investigaciones cimentadas firmemente en la tradición científica contemporánea tienen la probabilidad de romper esa tradición y dar lugar a otra nueva"<sup>3</sup>. En *La Estructura...* retoma y desarrolla esta idea:

---

2 Incluido en Kuhn, T. (1987), p. 250.

3 Kuhn, T. (1987), p. 250.

... la ciencia normal conduce a una información tan detallada y a una precisión tal en el apareamiento entre la observación y la teoría como no podrían lograrse de otro modo...la novedad ordinariamente sólo es evidente para el hombre que, sabiendo con precisión lo que puede esperar, está en condiciones de reconocer que algo no ha andado bien. La anomalía sólo resalta contra el fondo proporcionado por el paradigma.<sup>4</sup>

Pero el mero hecho de que el paradigma dé lugar a una búsqueda de información precisa y detallada no parece suficiente para generar la percepción de una anomalía. Hace falta además algún mecanismo cognitivo que permita que el científico advierta que esa información cuestiona el paradigma. Podría argumentarse, por ejemplo, que la astrología o la alquimia han dado lugar a observaciones detalladas pero que ni astrólogos ni alquimistas han cambiado de paradigma en base a una percepción de anomalías. Hace falta hallar alguna explicación que, partiendo de la pintura que hace Kuhn de un científico normal, permita explicar cómo las anomalías pueden ser percibidas y procesadas por él.

Kuhn, y también Hanson, invocaban con frecuencia a la llamada psicología de la Gestalt para describir lo que ocurre en las revoluciones científicas pero estas descripciones, si bien sugestivas, parecen ser sólo metáforas sin verdadero valor explicativo. En su obra posterior, que tomó un giro más semántico que cognitivo, Kuhn no se ocupó prácticamente del problema de modo que éste continuó abierto.

Creo que para la búsqueda de una solución es más promisorio recurrir a la psicología cognitiva y a la filosofía de la mente ligada con ella. Como es sabido, hay esencialmente dos modelos diferentes de la manera en que la mente procesa información. Uno supone que el procesamiento es secuencial; hay en este modelo un programa operativo (ejecutivo) que gobierna todo el procesamiento de la información que va pasando a través de sucesivas etapas. De acuerdo con el otro modelo, el procesamiento se hace en paralelo, es decir, varios programas operan sobre un mismo material simultáneamente. Estos programas son módulos o, como se los ha llamado metafóricamente, homúnculos que procesan la información en forma autónoma o semiautónoma. Están eventualmente conectados entre sí, pero sólo a través de sus productos, no a través de sus procesos, que son independientes.

En los comienzos de la psicología cognitiva se suponía que el procesamiento simultáneo estaba al servicio de, colaboraba con, el procesador ejecutivo. Así, si el ejecutivo manda una orden de caminar, habrá procesadores jerárquicamente inferiores que actuarán simultáneamente activando los diversos músculos necesarios para que la orden se cumpla. Si el ejecutivo se propone reconocer un objeto, distintos detectores (por ejemplo para "redondo", "cóncavo", "rojo", etc.) se pondrán simultáneamente en acción mandando el resultado de sus computaciones al ejecutivo, el cual llegará sobre esa base al reconocimiento. Uno de los primeros y más pintorescos modelos de este tipo fue el llamado "pandemonio" de Selfridge (1959). Por ejemplo, ante la entrada de datos de un texto escrito, actúan según este modelo en primer lugar los que Selfridge llamó "demonios computacionales", cada uno especializado en un rasgo: "redondo", "cóncavo", etc. En la medida en que encuentran evidencia a su favor, gritan y son los gritos más fuertes los que son tomados en cuenta por los demonios del nivel

---

4 Kuhn, T. (1962), p. 65.

inmediatamente superior, los detectores de letras que Selfridge llama "demonios cognitivos". Estos a su vez gritan y los gritos más fuertes son considerados por el "demonio de la decisión" para llegar al reconocimiento.

Como se ve, de acuerdo con este modelo la mente tiene una arquitectura jerárquica en que el procesador ejecutivo se halla en la cumbre de la jerarquía, por encima de sucesivos niveles de procesadores a partir de los más elementales. Este procesador superior corresponde al nivel de la conciencia mientras que los procesadores inferiores operan fuera de la conciencia del sujeto. Como se mencionó, éstos colaboran con el procesador superior llevando a cabo las computaciones necesarias para cumplir con las órdenes de aquél. Desde esta perspectiva no se aceptan del todo modelos como el freudiano en que predomina el conflicto. Neisser, por ejemplo, tomando prestados los términos "proceso secundario" y "proceso primario" de Freud para designar, respectivamente, al procesador superior y a los procesadores inferiores, nos dice: "En esta interpretación, los procesos primario y secundario no son de ningún modo tan antagonistas como Freud creía"<sup>5</sup>.

Sin embargo, a partir de cierto momento en el desarrollo de la ciencia cognitiva, diversos autores, por ejemplo Johnson-Laird (1988) o Glymour (1991), expresaron sus dudas respecto de esos modelos que enfatizan la armonía y sostuvieron que en muchos casos Freud tenía razón, que hace falta suponer un antagonismo, un conflicto, en especial entre procesadores inferiores y el ejecutivo, para hallar una explicación de ciertas conductas. Ya Davidson (1981) había introducido esa idea para explicar los actos irracionales, en especial la llamada akrasia, en que el individuo actúa en contra de lo que él mismo considera, tomando en cuenta todas las razones favorables y desfavorables, es el curso de acción mejor o más adecuado. La explicación de Davidson de esta conducta supone que hay un procesador racional que realiza computaciones simbólicas hasta determinar la mejor opción y un deseo que se le opone. Si el sujeto actúa de acuerdo con el procesador racional su conducta será racional pero si lo hace de acuerdo con el deseo su conducta será irracional.

Ahora bien, creo que así como este modelo es útil para la explicación de la irracionalidad, también lo es para explicar lo que ocurre en la mente de un científico kuhniano. En verdad, en ocasiones Kuhn se expresó de un modo que dio lugar, como sabemos, a la acusación de presentar el cambio de paradigma como irracional de modo que la misma explicación anterior serviría para el caso. Pero esta imputación no es justificada; por lo menos, no sigue el principio de caridad al no tomar debidamente en cuenta la complejidad de la concepción kuhniana del cambio de teoría<sup>6</sup>. En mi opinión, un modelo cognitivo más coherente con concepciones epistemológicas de tipo kuhniano debería, por un lado, postular un procesador u homúnculo superior que recibe y procesa la información guiado por el paradigma. Además, en paralelo con éste, debería postular otro homúnculo que, si bien contiene al paradigma, no está dominado por éste de modo que puede recibir y procesar información independiente de y aun contraria al paradigma. Esto no significa que se base en

---

5 Neisser, U. (1966), p. 301.

6 Kuhn se defendió de la acusación de irracionalidad en el Poscriptum, esp. la sección 4, de La Estructura... usando argumentos distintos del que aquí se presenta.

datos puros, independientes de toda carga teórica. Sigue existiendo la influencia determinante de la visión general del mundo del científico pero no de la teoría particular en juego. Sería entonces este homúnculo el que permitiría percibir, procesar y acumular anomalías aunque, en un período de ciencia normal, su "grito", para usar la metáfora de Selfridge, no alcanza la fuerza suficiente como para llegar a oídos del homúnculo superior. Pero, a medida que las anomalías se acumulan, su voz se hace más y más fuerte hasta alcanzar el nivel superior. Es entonces cuando se plantea la situación de crisis kuhniana. Es diferente del caso de la conducta irracional en que, de acuerdo con Davidson, compiten razones contra deseos; aquí compiten razones contra razones de modo que la decisión a que se llega, en la medida en que surge de esta competencia, es racional. Pero su racionalidad es resultado de un mecanismo cognitivo distinto al que corresponde a las concepciones epistemológicas tradicionales del cambio de teoría. El modelo cognitivo correspondiente a éstas no requiere postular, al menos no lo requiere en el contexto de justificación, una mente dividida, es decir, incluir un procesamiento paralelo de la información que escapa, aunque sea temporariamente, al control del procesador superior. Por el contrario, sólo se requiere suponer un procesamiento secuencial bajo el control constante de un operador racional.

Para concluir, es interesante notar que una concepción epistemológica de tipo kuhniano extiende al dominio de la justificación y cambio de teoría la intervención eventual de mecanismos inconcientes que una concepción tradicional sólo admite en el dominio del descubrimiento.

## BIBLIOGRAFIA

- D. Davidson, "Las paradojas de la irracionalidad", *Análisis Filosófico*, I (1981), N° 2.
- C. Glymour, "Freud's Android" en J. Neu (ed.) *The Cambridge Companion to Freud*, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.
- N.R. Hanson, *Patterns of Discovery*, Cambridge University Press, Cambridge, 1965.
- P.N. Johnson-Laird, *The Computer and the Mind*, London, Fontana, 1988.
- T. Kuhn, *La tensión esencial*, México, F.C.E., 1987.
- T. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1962.
- U. Neisser, *Cognitive Psychology*, New York, Appleton, 1966.
- O. Nudler, "Epistemología, Psicología y Cambio Científico", *Crítica*, Vol. VIII, N°24, 1976.
- O.G. Selfridge, "Pandemonium: a Paradigm of Learning", en *The Mechanization of Thought Processes*, London, H/M. Stationery Office.