

El Giro Ingenieril de la Epistemología *

The Engineering Turn of Epistemology

Jorge Enrique Senior M.**

*No existe, en absoluto, un método lógico de tener nuevas ideas,
ni una reconstrucción lógica de este proceso*

Karl Popper

RESUMEN

La presente comunicación defiende la tesis de la convergencia entre epistemología y el programa de Inteligencia Artificial (IA). A esto se le denomina el giro ingenieril de la epistemología y hace parte de la tendencia a la naturalización del estudio del conocimiento y del proceso de conocer. Para ello el autor despliega la exposición en tres etapas. Primero aborda la lucha entre el enfoque lógico y el enfoque psicologista. En segunda instancia traza una mirada histórica a la epistemología e introduce el concepto de "exosomatización del conocer". Y en tercer término aborda el giro ingenieril propiamente dicho. Finalmente se plantea una conclusión abierta, valga la paradoja, en términos de interrogantes sobre el futuro de la ciencia, sosteniendo que esta hoy apenas se encuentra en una etapa infantil, en una transición equivalente a la que vivió la manufactura durante la Revolución Industrial.

Palabras clave: Lógica, Psicologismo, Contexto de descubrimiento, Exosomatización, Inteligencia artificial.

ABSTRACT

This submission supports the thesis of convergence between epistemology and Artificial Intelligence (AI) program. This is called the engineering turn of epistemology and is part of the trend of naturalization in the study of knowledge and the process of knowing. The exposure is deployed in three stages. The first one is about the struggle between the logical approach and psychologistic approach. The second one appeal to trace an historical view of epistemology and introduces the concept of "exosomatization of knowing". Finally, the third stage addresses the engineering turn itself. At last, an open conclusion arises in terms of questions about the future of science, arguing that nowadays science is just passing through an early stage, in some kind of transition equivalent to that experienced in manufacture during the Industrial Revolution.

Key words: Logic, Psychologism, Context of discovery, Exosomatization, Artificial intelligence.

* Basado en ponencia presentada en el IV Congreso Iberoamericano de Filosofía realizado en Santiago de Chile – Noviembre 5 al 9 de 2012.

** Filósofo de la Universidad del Valle, actual Director de Investigación de la Universidad Libre, miembro del grupo Holosapiens, autor de los libros *Metaciencia* y *Destellos sobre el abismo*, coautor de *Holosapiens: Pensando la ciencia y múltiples artículos de ciencia y filosofía*. jsenior@unilibrebaq.edu.co

1. LA DICOTOMÍA LÓGICA/PSICOLOGÍA EN EL PROBLEMA DEL CONOCIMIENTO

La distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación fue establecida en 1938 por Hans Reichenbach en su texto *Experiencia y Predicción*. Allí, el físico y filósofo alemán, define el concepto de reconstrucción racional de una teoría científica como el modo en que se comunica el razonamiento lógico que sustenta dicha teoría, distinguiéndolo de la manera en que se gesta la susodicha teoría. “Introduciré los términos contexto de descubrimiento y contexto de justificación para señalar esta distinción”, aclara Reichenbach y de inmediato puntualiza lo que considera debe ser la tarea de la epistemología: “Entonces tenemos que decir que la epistemología solo se ocupa de construir el contexto de justificación”. Citado por [1-2]. En otras palabras, la misión de la epistemología es la reconstrucción racional de las teorías científicas, lo que equivale a la evaluación de su justificación, lo cual, a su vez, llevará al problema de la fundamentación de ese conocimiento teórico en una base empírica, sea por vía racionalista o empirista; tal es el denominado “programa fundacionista” [3]. De otro lado se encuentra el problema heurístico de la generación de las ideas que componen la teoría, el cual quedará descartado como preocupación epistemológica*.

Ya antes de Reichenbach, en 1934, Karl Popper en su *Logik der Forschung*, había dejado claro que no existe una lógica del descubrimiento sino una psicología del descubrimiento, esto es, que es tarea de la psicología empírica y no de la epistemología, estudiar cómo se genera un nuevo conocimiento o cómo se concibe originalmente una teoría.

“La etapa inicial, el acto de concebir o inventar una teoría, no me parece que exija un análisis lógico ni sea susceptible de él. La cuestión de cómo se le ocurre una idea nueva a una persona (...) puede ser de gran interés para la psicología empírica, pero carece de importancia para el análisis lógico del conocimiento científico” [4].

Y más adelante agrega: “En consecuencia, distinguiré netamente entre el proceso de concebir una idea nueva y los métodos y resultados de su análisis lógico” (*ibídem*). La epistemología, que es para Popper “lógica del conocimiento”, debe dedicarse a la “investigación de los métodos empleados en las contrastaciones sistemáticas a que debe someterse toda idea nueva antes de que se la pueda sostener seriamente” (*ibídem*). En otras palabras, debe dedicarse al control de calidad del conocer y no al incremento de su productividad.

Es significativo que las citas referenciadas más arriba sean parte de un acápite titulado Eliminación del psicologismo. Popper niega rotundamente que haya una “lógica del descubrimiento”, al fin y al

* Esta distinción evoca o permite un paralelo con la distinción marxista entre método de investigación y método de exposición o la diferenciación que hacía el propio Marx entre génesis y estructura de un sistema.

cabo él defiende que no existe una lógica inductiva, y en cambio menciona el “estímulo y formación de inspiraciones”, habla de concebir, inventar, conjeturar una hipótesis o una teoría, trae a colación la “intuición creadora” de Bergson e invoca a Einstein cuando este se refiere a la “intuición apoyada en la introyección” (Einfühlung) e incluso admite que en el proceso de descubrimiento hay elementos irracionales [4]. Consecuente con ello, Popper terminará planteando, años más tarde, una Epistemología sin sujeto cognoscente y un Mundo 3 que es capaz de representar al Mundo 1 (material) pero que excluye al Mundo 2 de los estados mentales [5-6].

Ciertamente palabras como inspiración, creatividad, intuición, imaginación, inventiva, genialidad, ingenio, anticipación, conjetura, parecen meras etiquetas de procesos mentales desconocidos, misteriosos, casi mágicos (hasta revelación y adivinación podrían incluirse en la lista dado que “no importa cómo surja la idea”), brindando una imagen de la mente como si fuese una caja negra o las ideas brotaran ex nihilo en un acto instantáneo. Esto contrasta con la secuencia reglada que se espera de los protocolos de investigación científica como proceso lógico y algorítmico.

Tabla 1. Contraste terminológico entre la aproximación psicológica y la lógica

Psicológico (acto cuasi-instantáneo)	Lógico (proceso encadenado)
Inspiración – creatividad – intuición – genio – ingenio – inventiva – imaginación – anticipación – conjetura – (revelación) – (adivinación)	Inferencia – Método – Algoritmo – mecánico – sistemático – modelo – automatización – protocolo – heurística – problem solving

Fuente: Elaboración del autor

La filosofía de la ciencia estándar, encarnada en los positivistas lógicos y Popper, se desentendió del contexto de descubrimiento y se le asignó esa tarea a la psicología. Pues bien, independientemente del mandato de los filósofos logicistas, la psicología post-conductista efectivamente desarrolló enfoques cognitivos sobre la percepción, el procesamiento de información, la resolución de problemas, la heurística, el aprendizaje, al mismo tiempo que en el campo ingenieril surgían la investigación de operaciones, las ciencias de la computación y el programa de inteligencia artificial. Esta historia tendrá unas consecuencias bastante irónicas como veremos en el tercer acápite cuando abordemos el giro naturalista, pero ahora nos interesa mostrar el giro historicista y su crítica a la concepción de los dos contextos.

El fracaso del programa fundacionista se hizo evidente en la posguerra, tanto en la vertiente racionalista como empirista y mostró las limitaciones del enfoque lógico. Algunos exploraron otras herramientas formales, como la teoría de conjuntos, para mantener el programa de reconstrucción racional, pero igual tuvieron que introducir elementos pragmáticos [7]. Los partidarios del enfoque social e historicista liderados por Thomas Kuhn, ante la implausibilidad de una racionalidad trascendente y normativa, opta-

ron por un enfoque descriptivo que toma la ciencia real, la históricamente dada, como el propio modelo de racionalidad, o al menos como lo mejor que tenemos. Es decir, tuvieron que adoptar una concepción más flexible de racionalidad o apostarle a opciones no racionales de tipo pragmático.

La distinción reichenbachiana de los dos contextos sufrió diversos ataques[1], unos apuntando a la negación de tal distinción, otros emborronando la frontera entre los dos contextos sin eliminarlos o fusionarlos del todo y un tercer abordaje en la dirección de mantener la distinción pero destronando la primacía del contexto de justificación para otorgársela al contexto de descubrimiento.

La concepción de la racionalidad y el rol de esta en cada contexto, se constituyó en el eje de la crítica epistemológica, aproximando los dos contextos al contemplar aspectos racionales e irracionales en ambos. Sin embargo, la racionalidad opera según metas y una cosa es la racionalidad enfocada al control de calidad y otra la que se centra en la productividad y fecundidad en la generación de nuevo conocimiento [8].

En todo este debate sobre los contextos lo que subyace es la dicotomía Lógico/Psicológico, dos maneras de abordar el problema del conocimiento. En el enfoque psicológico el sujeto juega un papel central con sus procesos internos semidesconocidos y sus determinaciones externas. En el enfoque lógico, el sujeto es como un andamio del que se prescinde una vez el edificio está hecho y se sostiene por sí mismo, pues lo importante es la solidez de la estructura y sus cimientos. En el primer caso la ciencia es vista como una actividad marcada por los sesgos propios del agente y sus limitaciones, y en el segundo, como un producto que tiene un valor de verdad objetivo del cual depende su eficacia para la comprensión del mundo o para la aplicación tecnológica.

I. La historia de la epistemología como historia de la exosomatización del conocer, primero como objetivación del conocimiento y luego como objetivación del conocer

En tiempos clásicos griegos surge la lógica como reglamentación del buen razonamiento, una necesidad del deporte favorito de los filósofos de entonces: la dialéctica. En esta etapa temprana se consideró que el objeto de la lógica eran las leyes del pensamiento. Sus reglas objetivaban la forma correcta de pensar, razonar, argumentar, pero no se lograba desprender del todo de la mirada psicologista sobre su naturaleza. Sin embargo, a la altura del siglo XIX, con el desarrollo de la lógica simbólica ya estaba claro que esa concepción tradicional estaba equivocada. La lógica es una ciencia formal y no empírica. El funcionamiento de la mente o del cerebro no es su objeto. Sin embargo, como veremos más adelante, el desarrollo de la tecnología informática en el siglo XX marcaría un nuevo giro que llevaría a la lógica a reconectarse con el mundo empírico, no como objeto de estudio sino como aplicación en forma de máquinas. El cerebro electrónico, y no el humano, sería la encarnación de la lógica, pero esto no dejará de tener consecuencias epistemológicas, como aspiramos a mostrar en este artículo.

La lógica, en el contexto griego clásico, surge entonces –por una parte– como herramienta que ayuda a pensar bien y, por ende, como una técnica en la que el joven aprendiz de filósofo debe entrenarse, de manera análoga a como el guerrero debe aprender a manejar la espada. Esta es la visión subjetiva, psicologista.

Pero a la vez, es también una herramienta de lo que podríamos denominar anacrónicamente como control de calidad del conocimiento. La lógica, objetivada en un *Corpus* u *Organon*, lo que denomino como primera exosomatización, se erige en el supremo juez imparcial que está más allá de los individuos que discuten o dialogan críticamente y que permite dirimir, evaluar, calificar y validar el conocimiento entendido como creencia verdadera justificada. La justificación, lógica, racional, argumentada, es entonces lo que diferencia *episteme* de *doxa*, pues una opinión puede ser verdadera, por casualidad por ejemplo, pero si no está justificada no es conocimiento.

En una sociedad, como era el caso de Atenas por ejemplo, donde el conocimiento es concebido exotéricamente y altamente valorado, se hace necesaria su institucionalización. El deporte dialéctico, el diálogo crítico intersubjetivo, es el método o camino que lleva de la *doxa* a la *episteme*, pero sin la lógica como regla del juego no sería más que una discusión caótica de pareceres arbitrarios al gusto de cada quien y la justificación sería imposible. Tal objetivación es cuestionada por los escépticos y relativistas de la época –Pirrón, Protágoras, Sofistas– pero sin ella el conocimiento pierde su valor, así que a pesar de los ataques se erige en canon, retomado siglos después por los escolásticos.

La historia de la lógica, desde Aristóteles hasta los tiempos modernos, pasando por Escolásticos y Port-Royal, es la historia de la lucha contra las “impurezas” del psicologismo, un ascenso de la razón hacia formas cada vez más abstractas y “puras”. Desprovisto de todo contenido humano y mundano, la ecuación de razón y lógica se reduce a sintaxis, el juego de las formas, un vocabulario de signos regidos por reglas y anclados en axiomas arbitrarios.

De manera similar, la historia del metaconocimiento es la historia de su des-subjetivación a través del desarrollo del método, que incluye la lógica pero no se limita a ella. Platón en la antigüedad y Bacon en el albor de la modernidad son ejemplos clásicos. Pero el método es una moneda y como tal de doble faz. Por un lado está el hallazgo y por el otro su aceptación, por un lado la heurística –el camino fecundo hacia el descubrimiento– y por el otro la validación colectiva basada en argumentos; y atravesándolos a ambos está la experimentación. El empirismo biopsicologista de Hume y el racionalismo trascendental de Kant, constituyen la máxima expresión de la tensión entre psicologismo y lógica en los momentos cumbres de la Ilustración [9].

2. EXOSOMATIZACIÓN DEL CONOCER O GIRO INGENIERIL

El conocimiento objetivo es como el santo grial de la epistemología, ya sea para vivir la optimista aventura de su búsqueda o para rechazarlo desde la crítica escéptica. El racionalismo buscó durante siglos un saber apodíctico. En el siglo XX –con Popper– el racionalismo acepta el falibilismo, pero no renuncia en principio a un conocimiento objetivo basado en una concepción de la verdad como correspondencia, en el marco de una visión asintótica del progreso que nos acerca cada vez más hacia ese absoluto, a sabiendas de que jamás llegaremos hasta el final del arco iris. El empirismo no fue menos ambicioso como se ve en los senderos lógico - probabilísticos de Bayes o Carnap. Aquellos se aferraron a la lógica y el poder de la deducción y estos intentaron forjar una lógica inductiva.

Como dijimos en el primer acápite, el programa fundacionista fracasó, el enfoque lógico encontró sus límites y ello llevó no solo al giro sociohistoricista que ya mencionamos, sino además a un giro en otra dirección: hacia la epistemología naturalizada **. El paso más notorio en esa dirección lo dio Quine en su texto de 1969, titulado *Epistemología Naturalizada*, en el cual señala que “La epistemología o algo que se le parezca, cae sencillamente en el lugar de un capítulo de la psicología, y por ende, de la ciencia natural. Estudia un fenómeno natural, a saber, el sujeto humano físico” [10].

Sin embargo, otros antes que él habían recorrido esa dirección, como Jean Piaget, Norwood Hanson y Herbert Simon, entre los más destacados. Hanson, en su texto *Patrones de Descubrimiento* reivindica y explora el concepto de abducción de Peirce. Hanson le apuesta a una lógica del descubrimiento en contravía de la visión popperiana. En esa misma línea, Simon considera que el pensamiento creativo es solo una clase especial de comportamiento en resolución de problemas (problem solving).

En la segunda mitad del siglo XX convergen diversos campos que se enfrentan con relativo éxito al desafío de entender los procesos de aprendizaje, cognición, resolución de problemas y descubrimiento:

- La informática avanza con rapidez y surge la Inteligencia Artificial y la robótica: máquinas que piensan y actúan autónomamente, aunque aún con importantes limitaciones pero creciente potencia.
- La psicología cognitiva con fundamento experimental destapa la caja negra y empieza a comprender los procesos mentales.
- El estudio del cerebro humano conquista nuevos territorios y se integran las denominadas neurociencias.
- La biología evolutiva, la genética, la epigenética, la biología del desarrollo, la genómica y la proteómica permiten entender mejor la Naturaleza Humana.

** El giro naturalista tiene al menos dos vertientes, una apunta a la psicología y otra a la biología; en esta última se destacan las epistemologías evolutivas.

- La epistemología toma el giro naturalista, utiliza la investigación científica y tecnológica sobre la actividad de conocer que realizan organismos y máquinas, y realza la relevancia del contexto de descubrimiento. Una vertiente es la epistemología evolucionista, otra es la de la Leonard *Conference on Scientific Discovery* de 1978, en la Universidad de Nevada, que marca un hito y da lugar al libro *Scientific Discovery, Logic and Rationality* editado por Thomas Nickles [11] (y su libro paralelo de estudios de casos históricos).

La heurística se torna así en un terreno fértil y emergen los primeros esbozos de una teoría del descubrimiento automático o campo del descubrimiento científico computacional en el cual se vislumbran gigantescos y asombrosos desarrollos, sin que nos atrevamos a pronosticar hasta donde se puede llegar ni cuál sea el límite.

Es cierto que no existe una lógica inductiva, al menos en el mismo sentido en que podemos hablar de una lógica deductiva, es cierto que no hay ni habrá nunca un algoritmo rígido del descubrimiento, pero también es cierto que el proceso de descubrimiento no es aleatorio, ni irracional, ni ciego, ni mágico, ni sobrenatural.

A este esfuerzo sistemático de automatización de la creatividad científica se le ha denominado “ciencia computacional de la ciencia” [2]. Autores como Simon, Thagard, Langley, Zytkow, Dzeroski, Todorovski, Evans, Rzhetsky, King, Klimovsky, entre otros, sobresalen en este campo. Ya se han creado múltiples programas computacionales capaces de recrear descubrimientos a partir de ciertos datos y asimismo se han automatizado y/o simulado diversos procedimientos de investigación, en bioinformática por ejemplo, que potencian por miles la velocidad de trabajo en el laboratorio, transformando este escenario artificial especializado en el control de variables, de un taller artesanal en una fábrica industrial cada vez más automatizada o robotizada.

Podemos, pues, hablar de “reconstrucción racional” pero no de teorías en este caso, sino de la actividad investigativa. Y podemos también hablar de “lógica del descubrimiento”, aunque el cuadro de esta lógica sea hoy bastante incompleto y fragmentario, pues en las últimas décadas se han visto avances en variedad de aspectos o fragmentos aunque aún no se integran en una totalidad coherente. Estrategias de problem solving, razonamiento por analogía, algoritmos genéticos, técnicas de satisfacción de restricciones, procesamientos estadísticos, simulaciones, son algunos de esos fragmentos.

No se espere que esa lógica sea formalizable al 100% pues existe un irreductible componente exploratorio y dinámico. Como dice Toulmin, “la racionalidad es una cuestión de ajuste adaptativo a situaciones problemáticas cambiantes” [11]. Y el propio Nickles agrega, basándose en Toulmin, Wartofsky, McMullin y otros, “racionalidad es más que logicalidad”. El asunto es de hardware y software, y no solo

de software, pues no se trata solo de la exploración de literatura y bases de datos. La exploración del mundo exige una máquina actuante con capacidad de intervención, a la manera de un robot y no de un computador. Para parafrasear a Ian Hacking, autor de *Representar e Intervenir*, digamos que el asunto no es solo de representar y simular, sino de representar, simular e intervenir. Es imprescindible el feed back del mundo sobre el robot investigador. La naturaleza no es pasiva como la modelo que posa para el pintor, sino jugadora esencial y sorprendente en el toma y dame de la investigación.

Podemos entonces arriesgar incipientes conclusiones epistemológicas, susceptibles de ser elaboradas en posteriores trabajos.

- La naturalización a lo Quine se quedó corta pues el asunto desborda la psicología y se torna transdisciplinario. Allí donde convergen psicología y lógica, biología y tecnología es que se anuda la epistemología naturalizada, esto es, el estudio de ese fenómeno natural que es el conocer.
- La reconstrucción racional se hace sobre el proceso de producción, no solo sobre el producto, y esta reconstrucción no es meramente formal o lingüística sino ingenieril. El falso límite trazado por los epistemólogos ha sido violado y hoy en día no podemos predecir si realmente existe un límite, o no, en este camino.
- La concepción de verdad como correspondencia es propia del nivel lingüístico, no de la acción. Se necesita entonces una concepción fiabilista y pragmática de la verdad, sin que ello implique una renuncia al realismo ontológico como presunción básica, esto es, presumimos que utilidad o éxito es convergente -y no divergente- respecto a la verdad.
- El enfoque descriptivo genera reproductibilidad y, por ende, prescripción, pues se busca describir lo que es fecundo, eficiente, confiable y por tanto digno de imitar. Pero en este caso la norma no es imperativa sino una opción en la caja de herramientas, aprovechable según la situación estratégica. ¿Normativismo débil, probabilístico, no imperativo?
- La dicotomía de contextos se diluye, pero productividad y control de calidad no son lo mismo, por tanto se mantiene una dualidad de propósitos que son complementarios. En la ingeniería industrial del proceso de producción de conocimiento se busca incrementar la productividad, pero asimismo garantizar la calidad del conocimiento producido y para ello hay que evaluar todo el proceso.
- Termina así el periplo hacia la exosomatización del conocer que iniciaron los helenos con el órgano hacia el mundo platónico de las formas y que luego de milenios se incorporó en circuitos eléctricos para esculpir baconianamente artificios eventualmente inteligentes y autónomos, máquinas y ciborgs para crear nuevos mundos.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. Klimovsky et al. *Descubrimiento y creatividad en ciencia*. Buenos Aires: Eudeba, 2000, p. 88.
- [2] A. Rivadulla, *Ciencia computacional de la ciencia*. Madrid: U.C.M, 2010.
- [3] J. Senior, *Metaciencia*. Barranquilla: Ediciones Embrujo Caribe, 1999.
- [4] K. Popper, *La lógica de la investigación científica*. México: REI, 1991.
- [5] K. Popper, *Búsqueda sin término*. Madrid: Tecnos, 1985.
- [6] K. Popper, *Conocimiento objetivo*. Madrid: Tecnos, 1992.
- [7] W. Stegmuller, *Estructura y dinámica de teorías*. Barcelona: Ariel, E. Bermúdez, *Holosapiens. Pensando la ciencia*. Barranquilla: Universidad del Atlántico, 2011.
- [8] N. Rescher, *La racionalidad*. Madrid: Tecnos, 1993.
- [9] J. Senior, "La filosofía biopsicologista de David Hume", revista *Amauta* Universidad del Atlántico, 2010.
- [10] W. Quine, *La búsqueda de la verdad*. Madrid: Crítica, 1992
- [11] T. Nickles et al. *Scientific discovery, logic and rationality*. Reno: Reidel, 1978.

4. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- J. Echeverría, *Introducción a la metodología de la ciencia*. España: Barcanova, 1989.
- D. Gillies, *Philosophy of science in the twentieth century*. U.S.A.: Blackwell, 1998.
- N. Hanson, *Patterns of discovery*. U.S.A: Cambridge University Press, 1958.
- D. Hume, *Investigación sobre el conocimiento humano*. España: Altaya, 1994.
- P- Langley, S. Dzeroski, L. Todorovski, *Computational discovery of scientific knowledge*. U.S.A: Springer, 2007.
- L. Olivé, et al. *Racionalidad epistémica*. Madrid: Trotta, 1995.
- Ch. Peirce, *Philosophical writings of Peirce*. U.S.A.: Dover Publications, 1955.
- D. Quesada, *Saber, opinión y ciencia*. Barcelona: Ariel. 1998.
- W. Quine, *Del estímulo a la ciencia*. Barcelona: Ariel. 1998.
- H. Reichenbach, *Objetivos y métodos del conocimiento físico*. México: F.C.E, 1983.
- J. Senior, "El surgimiento de las geometrías no euclidianas y su impacto en la filosofía de la ciencia del siglo XX", *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, n. 4 y 5, 2001.
- J. Senior, "¿Qué son las teorías científicas?", *Ciencias Básicas Bolivarianas*, n. 3, 2002.
- W. Whewell, *Theory of scientific method*. U.S.A.: Hackett Publishing Company, 1989.

