

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS VII JORNADAS

1997

Patricia Morey

José Ahumada

Editores



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



LA(S) LOGICA(S) DEL DESCUBRIMIENTO¹

Ciencia de las ciencias, arte de las artes...
SAN AGUSTIN

0. Introducción

¿Existe una «lógica del descubrimiento»? Los epistemólogos de primera mitad de siglo han argumentado casi invariablemente que no, ya que no hay “reglas” ni “racionalidad” en los procesos de generación o invención de hipótesis. Esta superposición de elementos ligados con la metodología -la búsqueda de reglas- y con la filosofía -la búsqueda de racionalidad-, ha obscurecido los debates posteriores sobre los problemas del descubrimiento científico².

En este trabajo 1) se defenderá que existen dos sentidos de «lógica del descubrimiento» claramente diferenciables, los cuales reconocen distintos orígenes históricos; 2) se argumentará que estos sentidos fueron asociados (o, simplemente, identificados) por la peculiar concepción epistemológica de los filósofos de la denominada «concepción heredada»³ y, por último, 3) se extraerán los corolarios de esta distinción para el proyecto de identificar (y articular) o construir una «lógica del descubrimiento científico».

1. Las lógicas del descubrimiento

1.a. La búsqueda de una «lógica del descubrimiento», entendida como un conjunto de reglas de generación de hipótesis aplicable *en* la práctica científica, puede remontarse al siglo XVII. Aunque esta expresión ha conservado su original *sentido* metodológico hasta la

¹ Este trabajo se inscribe dentro del proyecto de investigación grupal «Descubrimiento científico y estrategias inductivas», subsidiado por SeCyT y CONICOR.

² Considérese, por ejemplo, la fatigosa tarea de Hanson 1961 por precisar cual es su área de investigación, y las distintas interpretaciones de la posición de Hanson y Nickles (de.) 1980.

³ Con esta denominación me referiré, principalmente, a la doctrina de empiristas lógicos e hipotético-deductivistas de primera mitad de siglo y, por extensión, a la de todos los filósofos que bajo los mismos presupuestos contribuyen a conformar la visión «ortodoxa» o «standard» de que la búsqueda o construcción de una «lógica del descubrimiento» es vana ya que ésta no existe ni puede existir.

actualidad, lo que podemos denominar *ideal metodológico* del descubrimiento sólo se mantuvo históricamente activo hasta los trabajos de J.S. Mill⁴.

1.b. Paralelamente a la empresa metodológica del descubrimiento, ya en el siglo XIX podemos localizar a una serie de obras dónde es posible reconocer variantes embrionarias de una segunda clase de lógica del descubrimiento. Son aquellas en las que, por ejemplo, se busca dar una *explicación* del hecho del descubrimiento, ya sea mediante la determinación de patrones históricos de formación de hipótesis, como en el caso de Whewell⁵, o del análisis del contexto conceptual en que las hipótesis se estructuran, como en el caso de Peirce⁶.

Como se advertirá, el ideal metodológico y el que podemos denominar *ideal filosófico* del descubrimiento, difieren tanto en su naturaleza como en sus objetivos. El primero tiene toda la rigidez y las bondades de los proyectos preceptivos (tanto Bacon como Descartes pretendían «dar a los hombres» un método para que puedan crear conocimiento sin esfuerzo ni destreza mental -«como con una máquina»). El segundo, la amplitud y por lo tanto las debilidades de los proyectos epistemológicos comprensivos⁷. Una «metodología del descubrimiento» pretendería *producir* el hecho del descubrimiento; una «filosofía del descubrimiento» -fiel al *dictum* filosófico hegeliano- sólo podría esperar llegar *post facto*, después de que todo haya sucedido.

En el siguiente punto pasaré a considerar de qué manera estos sentidos de la expresión «lógica del descubrimiento» fueron asociados por las más influyentes doctrinas epistemológicas de la primera mitad de este siglo.

2. La «concepción heredada» y los criterios heredados

Son muy conocidos los términos en que tanto hipotético-deductivistas como empiristas lógicos rechazan la posibilidad de existencia de método o racionalidad en el contexto de descubrimiento.

Popper, por ejemplo, afirma:

«No existe un método lógico de tener nuevas ideas, ni una reconstrucción lógica de este proceso». Popper 1962:31. Cfr., también, Braithwaite 1965:11, 37.

Reichenbach, a su vez, expresa esta idea de una manera muy similar

⁴ Al menos, en su (supuesta) variante mecánica o algorítmica.

⁵ Para una enunciación más detallada de este aspecto, cfr. mi «Mill, Peirce y Whewell sobre el origen de las hipótesis», Informe de doctorado SeCyT 1996a, y John Wettersten 1994, «William Whewell. Problems of Induction vs Problems of Rationality», *Brit.J.Phil.Sci.* 45, 716-42.

⁶ Cfr. mi *op. cit.* A esta lista podemos incorporar incluso a Dewey, si analizamos su 1994:VI como una propuesta de identificación y fundamentación (naturalista en su caso) de las inferencias utilizadas en los procesos de descubrimiento.

⁷ De los proyectos historicistas y naturalistas del siglo XIX habría que precisar, ya que estos están muy distantes de las pesuntuosidades normativas de los proyectos epistemológicos aprioristas de comienzos del siglo XX. Estos últimos, adoptando el conocido *dictum* kantiano, convierten las cuestiones de comprensión de los hechos en cuestiones de validez o derecho. Cfr., por ejemplo, Popper 1962:31

«El acto de descubrimiento escapa al análisis lógico; no existen reglas lógicas con las que se pueda construir una “máquina de descubrimiento” que se haga cargo de la función creativa del genio». Reichenbach 1951:231. Cfr., también, Feigl 1965:472.

En ambas formulaciones, están prácticamente explícitos los dos *sentidos* de «lógica del descubrimiento» anteriormente mencionados:

2.a. uno *metodológico*, en el que se niega que existan reglas de construcción de hipótesis, y

2.b. otro *filosófico*, en el que se niega que existan reglas para el análisis reconstructor de los hipotéticos procesos de construcción de hipótesis.

El conjunto de reglas negado en cada caso es, por supuesto, uno y el mismo, y el argumento anti-metodológico básico es sólo derivativo del argumento anti-filosófico: no hay reglas prescriptivas de construcción porque no puede haber reglas analíticas de reconstrucción (porque no puede haber fundamentación para estas reglas)⁸.

A partir de argumentos (metodo)lógicos y fundacionalistas de esta clase, la *lógica de la ciencia* heredada se reduce por definición a una *lógica de la justificación*. De este modo, paralelamente a la «expropiación del término ‘metodología’ para el método de justificación» que denunciaba Lakatos (1987:183), se da una apropiación del término ‘racionalidad’ para la filosofía de la justificación.

Si analizamos la estructura del esquema justificacionista, podemos apreciar que el punto de partida de su argumentación es su doctrina de la fundamentación: las únicas reglas inferenciales admisibles para una ciencia de la ciencia las únicas reglas lógicas deben ser analíticas, es decir, válidas por definición. Pero el ideal fundacionalista (que podríamos bautizar *ideal filosófico de la revolución logicista*) responde a una doctrina diferente del que (a partir de las doctrinas naturalistas e historicistas del siglo XIX ejemplificadas) denominamos *ideal filosófico del descubrimiento*. En este sentido, en tanto doctrinales, los argumentos fundacionalistas heredados contra la lógica (filosófica) del descubrimiento no son necesariamente válidos⁹.

⁸ He utilizado la expresión ‘argumento anti-metodológico básico’ porque autores como Hempel y Carnap enuncian argumentos que pueden ser considerados como meramente metodológicos; sin embargo, no es necesario ocuparse de ellos aquí.

⁹ Siempre es posible decir con Kitcher que «siempre puede ser una respuesta adecuada el: “¿Por qué deberíamos prestar atención a esos conceptos de justificación y racionalidad?”». Cfr. Philip Kitcher, 1992, «The Naturalists Return», *The Philosophical Review* 101, 1, 53-114.

Considerando que la viabilidad de los principios de la ciencia puede ser discutida *a posteriori*, aquí sólo importa resaltar la debilidad que diversas críticas revelaron en estos programas. Cfr., por ejemplo, las críticas empíricas de Kuhn o Putnam, las que a partir de ‘evidencia histórica’ muestran que la toma de decisión científica no se ajusta a la guía normativa de la lógica y el experimento; o críticas conceptuales como las de Quine, las que -en lo que al tema que nos ocupa respecta- implican que los principios inferenciales analíticos a partir de los cuales se especificaban criterios metodológicos pueden ser revisados a la luz de la experiencia.

3. La lógica filosófica y la lógica metodológica de la ciencia

Por razones de espacio, no avanzaré más en el análisis de los problemas del fundacionalismo, y a partir de la distinción indicada pasaré a considerar las posibilidades y límites de una "lógica del descubrimiento".

A tal fin, postularé provisoriamente la existencia de una "lógica general de la ciencia", con *máximas* (reglas, principios, valores) que proporcionan una base compartida de acción y decisión a la comunidad científica para todas las actividades del *continuum* investigativo.

3.a. La lógica filosófica de la ciencia.

Los científicos *hacen* inferencias: dado cierto apoyo evidencial, creen en la verdad, probabilidad o plausibilidad de las hipótesis.

3.a.1. Si esas inferencias se dan en el *contexto de justificación*; es decir: si, por ejemplo, los científicos aceptan (o rechazan) una hipótesis por estar evidencialmente apoyada (o no) por la confrontación empírica de enunciados observacionales derivados de ella, el conjunto de máximas que exhiba estas inferencias legalizando su validez, puede -a los fines analíticos de este trabajo- ser denominado "lógica filosófica de la justificación" (*LfJ*)¹⁰. Los programas clásicos de Popper, Reichenbach, Braithwaite, etc., proponen *LFD* de esta clase.

3.a.2. Si esas inferencias se dan en el *contexto de descubrimiento*; es decir: si, dada cierta evidencia, los científicos creen en (la plausibilidad de) una *idea general* o una *clase* de hipótesis o una hipótesis *de trabajo*, el conjunto de máximas que exhiba estas inferencias certificando su correctitud, puede ser analíticamente denominado "lógica filosófica del descubrimiento" (*LFD*)¹¹. Los programas de Hanson, Conant, Achinstein, etc. -que podríamos denominar 'neo-clásicos'- siguen esta línea de trabajo.

¹⁰ Las filosofías heredadas hacen este uso filosófico de las máximas, considerando a esta lógica como la única fuente de criterios de racionalidad (cfr., p.ej., en Popper 1962:I, la interpretación del uso metodológico del *modus tollens* como criterio de falsación). En estas filosofías, el proceso de 'acreditación' de inferencias seguido es generalmente el siguiente: 1.a) identificación ('reconstrucción racional') de las inferencias científicas de aceptación y 1.b) evaluación del ajuste de las inferencias a las reglas ('análisis lógico'); 2) si el 'ajuste' es adecuado -si la inferencia es una concreción particular de una instancia legitimada por la regla, se decreta filosóficamente que el científico ha actuado racionalmente. (Por razones de simplicidad expositiva he reducido el esquema a términos de 'inferencia' y de 'regla', pero en realidad (1.a) y (1.b) coinciden temporal y analíticamente, ya que estos filósofos analizan los *argumentos* científicos de los reportes finales de investigación).

También el historiador de la ciencia puede usar estas máximas como herramientas conceptuales para recolectar, analizar y ordenar sus datos (cfr., por ejemplo, Freundlich 1980). Pero éste es claramente otro nivel de análisis, ya que este uso de las máximas de la 'lógica' sólo posibilita una reconstrucción empírica, y es precisamente el 'historicismo' (o el 'psicologismo' o 'sociologismo') de esta clase de reconstrucciones lo que el fundacionalismo heredado pretende eliminar de su filosofía.

¹¹ 3.a.3. Filósofos como Salmon han intentado formalizar máximas que den cuenta de la plausibilidad o probabilidad previa de una hipótesis *antes* de que ésta esté (consecuencialmente) justificada por la comunidad científica. Aunque se ha utilizado para estos intentos la expresión "lógica (filosófica) de la plausibilidad", dado que el criterio de identificación clásico del contexto de justificación es el de derivación consecuencialista, aquí consideraré a éste como un caso límite de *LFD*.

3.b. La lógica metodológica de la ciencia¹². Los científicos, ¿pueden usar esta lógica en la práctica científica?

Para plantear esta pregunta en el terreno del *contexto de justificación*: ¿los científicos pueden, o le es de utilidad, adoptar una regla tal como: “construir teorías falsables”?

Para responder a esta pregunta es necesario distinguir entre dos usos posibles de las máximas de esta lógica:

1. Máximas como criterios de *corrección*.
2. Máximas como criterios de *generación*.

1. Un científico puede revisar si la derivación (propia o de la comunidad científica) de un enunciado observacional a partir de una hipótesis ya dada es validada por alguna máxima de la lógica de la ciencia que postulamos. Si no lo es, podrá ‘corregirla’, en el sentido que podrá intentar generar (o buscar en su comunidad) otra nueva derivación más adecuada. En este caso, para nuestros propósitos analíticos, podríamos afirmar que este uso constituye “una lógica metodológica de la justificación” (*LMJ*)¹³.

Respecto al contexto de descubrimiento, se pueden repetir las mismas consideraciones: en el mismo sentido en que se afirmó que una *LMJ* puede servir para corregir inferencias de justificación, una “lógica metodológica del descubrimiento” (*LMD*) filosóficamente fundada puede ‘corregir’ inferencias de plausibilidad en diferentes instancias del contexto de descubrimiento.

2. ¿Qué de una lógica de la ciencia como proporcionando máximas de *generación* (ya sean de justificación o de descubrimiento)? Éste, después de todo, parece a primera instancia el sentido heurístico original de la empresa metodológica: ser un *ars inveniendi*.

Es intuitivamente clara la idea de qué sería usar una regla o una máxima como criterio de generación: dado un problema, para hallar la solución seguir la regla. En el contexto de justificación, por ejemplo, usar una regla generativamente consistiría en aplicar una regla a una hipótesis para poder generar a partir de ella un enunciado observacional *adecuado*. Sin embargo, en la práctica científica -donde los problemas no están bien determinados- las reglas *no* funcionan de esta manera. Reglas como el *modus tollens*, por ejemplo, solamente pueden

¹² Generalmente se afirma que, en este sentido metodológico, la epistemología clásica es normativa o prescriptiva de reglas de justificación. Pero esta afirmación es un tanto equívoca, ya que tal prescripción no remite a un uso (científico) de las reglas para operar en la actividad científica, sino, meramente, a su uso (filosófico) para un adecuado análisis de esta actividad. La prescripción ‘metodológica’ del epistemólogo es prioritariamente para el epistemólogo mismo (cfr. Frege (1974:137), Popper (1962:30-31) y en menor grado Carnap (cfr. Achinstein et al. 1980:133) y Lakatos («evaluar no implica dar consejos» (1973:151-2)), por lo que podemos considerar que este uso particular de la lógica de la justificación coincide con el uso filosófico anteriormente mencionado. (El mismo análisis es válido para la *LFD*).

¹³ Teóricos sociales como Parsons y Stinchcombe parecen creer que éste es un uso útil y posible (cfr. por ejemplo, Stinchcombe 1970:12, 23): «Aquellos que poseen una variedad de estrategias teóricas construyen [articulan] mejor sus teorías de fenómenos sociales [y derivan mejor sus consecuencias empíricas]». Cfr., también, King et al. 1994:III, a quienes pertenece la regla ejemplificada.

'prescribir' cuales son las deducciones legales *posibles* de una hipótesis dada (e incluso estas pueden ser innumerables), pero no cuales de ellas nos permitirán obtener enunciados candidatos a representar "*nuestro* mundo de experiencia" -para utilizar una expresión de Popper. Este análisis -nuevamente- puede hacerse extensivo tanto para el contexto como para las máximas de descubrimiento.

4. Conclusiones

Así planteado el problema, parecería que el único nivel de aplicación de la *LMC* (y de la *LFC*) puede ser el correctivo¹⁴, y que de detenernos aquí dejaríamos sin analizar quizá el problema básico que nos ocupa. Sin embargo, una respuesta satisfactoria a la existencia de una lógica del descubrimiento en este nivel constituiría: a) una respuesta adecuada a la pregunta en los términos inferenciales en que ésta fue formulada -incluso, una respuesta dentro de las aspiraciones originales de la metodología de la investigación, ya que ésta siempre asumió la existencia de una etapa formativa y una evaluativa ('compositio y resolutorio', 'análisis y síntesis', 'ascenso y descenso', 'invención y crítica', etcétera. Cfr. Jardine 1974; Kisiel 1980) y b) una respuesta posible para el instrumental conceptual de la filosofía de la ciencia¹⁵.

Desde esta perspectiva, quizá un modo razonable de reformular la cuestión clásica sobre la existencia de una lógica (filosófica y metodológica) del descubrimiento podría ser el siguiente: ¿existe un *contexto de racionalidad* para el libre juego de la *creatividad científica*?

Creo que la respuesta es sí; que los enfoques inferenciales de descubrimiento exhiben -tanto filosófica como metodológicamente- la existencia de este contexto.

La función de la *LFC* es, tal como he tratado de subrayar, principalmente la de proporcionar inteligibilidad a los procesos científicos. Las filosofías de la ciencia clásicas o

¹⁴ O, al menos, que no es posible una lógica metodológica *mecánica* de la ciencia. Por qué el disponer de un caudal de máximas tales como 'hacer analogías' o 'dividir el problema en sub-problemas' es de utilidad en la práctica científica, excede los límites de este trabajo. Para algunas consideraciones al respecto, cfr. mis 1996b y 1996c.

La ambigüedad y la enorme cantidad de máximas generales de esta clase, ha llevado a muchos autores a considerar a la lógica metodológica como un *arte de las artes*: una recopilación o una historia natural (quizá inútil) de máximas. Feijóo, por ejemplo, afirmaba: "las reglas que hay escritas son innumerables. ¿quién puede hacérselas presentes todas al tiempo de tomar la pluma?" (Cfr. Benito Feijóo, *Cartas eruditas*, Ed. Espasa-Calpe, Madrid, 1944, IV, p. 42). Polanyi, con el mismo criterio, argumenta que dado que la utilización de máximas depende de juicios personales no sujetos a máximas, la investigación -como cualquier arte- no puede ser enseñado formalmente (Cfr. Polanyi 1964:33-4).

El planteo de la utilidad generativa no mecánica de las máximas desplaza (o retrotrae este problema a cuestiones ya planteadas por Peirce en su «¿Para qué sirve estudiar lógica?» (Cfr. su 1988).

Tal como se insinuará en el resto de este trabajo, respuestas de esta clase sólo pueden ser encontradas a partir de la consideración de los aportes de disciplinas empíricas.

¹⁵ Creo que para dar cuenta del nivel creativo, para convertirse en una *ciencia del arte* (si esta expresión y esta ciencia son posibles), la filosofía debe ir -más allá del enfoque inferencial y de sus históricos límites filosóficos- hacia una integración con las disciplinas cognitivas.

heredadas, supuestamente logran este objetivo en el contexto de justificación. Las variantes neo-clásicas pretenden hacer lo mismo en el de descubrimiento, desbordando las restricciones fundacionales logicistas, pero siempre dentro de un enfoque inferencial.

Evaluar en qué medida estos programas superan problemas fundacionales y empíricos, excede los objetivos de este trabajo. Sin embargo, resultados o intuiciones alcanzados en esta línea de trabajo muestran que una lógica del descubrimiento adecuadamente fundada puede, al tiempo que exhibir *filosóficamente* la racionalidad de las acciones y decisiones científicas, mostrar que los científicos *pueden haber* utilizado máximas de corrección en los procesos de construcción de hipótesis. Es decir: que podría haber habido un uso *metodológico* de esta lógica porque sus máximas *podrían* haber sido formuladas en cualquier manual. En síntesis: que la reconstrucción racional posibilitada por una *LFD* proporciona evidencia de una posible construcción científica en base a un uso metodológico de la lógica del descubrimiento.

Considerados a partir de la distinción subrayada en este trabajo, los estudios de casos que, a partir de máximas hacen reconstrucciones racionales de procesos de construcción de hipótesis, proporcionan ejemplos de un uso filosófico tanto como evidencia de un uso metodológico de una lógica del descubrimiento¹⁶.

4. Bibliografía

- Achinstein, Peter et al., 1980, «Discussion of Achinstein's Paper», en Nickles (ed.) 1980, 133-37.
- Braithwaite, R.B., 1965 [1953], *La explicación científica*, Ed. Tecnos, Madrid.
- Dewey, John, 1994 [1920], *La reconstrucción de la filosofía*, Planeta-Agostini, Madrid.
- Feigl, Herbert, 1965, «Philosophy of Science», en R.M. Chisholm et al. (eds.), *Philosophy*, Prentice-Hall.
- Freundlich, Yehudah, 1980, «Methodologies of Science as Tools for Historical Research», *Stud. Hist. Phil. Sci.* 11, 4.
- Frege, Gottlob, 1974, «El pensamiento. Una investigación lógica», en *Escritos lógico-semánticos*, Ed. Tecnos.
- Hanson, Norwood R., 1961, «Is There a Logic of Scientific Discovery?», en Feigl, H.; Maxwell, G. (eds.), *Current Iss. in the Phil. of Sci.*, Holt, Reinhart and Winston.
- Jardine, Lisa, 1974, *Francis Bacon: Discovery and the Art of Discourse*, Cambridge University Press.
- King, Gary, et al., 1994, *Designing Social Inquiry. Scientific Inference in Qualitative Research*, Princ, Univ. Press, NJ.
- Kisiel, Theodore, 1980, «Ars Inveniendi: a Classical Source for Contemporary Philosophy of Science», *Revue Internationale de Philosophie* 131-132, 130-154.

¹⁶ Cfr., por ejemplo, reconstrucciones tan disímiles como las del descubrimiento de la teoría de la selección natural de Darwin (Cfr. Kleiner 1981) y la de los procesos de invención del aeroplano (Cfr. Bradshaw 1992).

-Kleiner, Scott A., 1981, «Problem Solving and Discovery in the Growth of Darwin's Theories of Evolution», *Synthese* 47, 119-162.

-Lakatos, Imre, 1973, *La metodología de los programas de investigación*, Ed. Alianza, Madrid.

-Menna, Sergio H., 1996b, «Ciencias cognitivas y metodología científica», expuesto en las *II Jorn. de Psicología y Filosofía de la Mente*, UBA/UNC.

-----1996c "Hacia una taxonomía de las heurísticas" Informe de doctorado Secyt.

-Nickles, Thomas (ed.), 1980, *Scientific Discovery, Logic and Rationality*, Dordrecht: D. Reidel.

-Polanyi, Michael, 1964, *Science, Faith and Society*, The University of Chicago Press.

-Popper, Karl R., 1962 [1934], *La lógica de la investigación científica*, Ed. Tecnos, Madrid.

-Peirce, Charles S., 1988, *El hombre, un signo*, Ed. Crítica, Barcelona.

-Reichenbach, Hans, 1951, *The Rise of Scientific Philosophy*, Univ. of California Press, Berkeley.

-Stinchcombe, Arthur, 1968, *La construcción de teorías sociales*, Ed. Nueva visión, Bs.As.