



Universidad de Valparaíso

Facultad de Humanidades y Educación

Instituto de Filosofía

Lógica y Creatividad en el Razonamiento Científico

TESIS

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
PROFESOR DE ENSEÑANZA MEDIA EN FILOSOFÍA
Y A LOS GRADOS ACADÉMICOS DE
LICENCIADO EN FILOSOFÍA
LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Estudiante:

Javiera Valentina Olea Brito

PROFESOR GUÍA:

Dr. Juan Redmond Cesarino

Diciembre, 2022

Índice

<i>Agradecimientos</i>	3
<i>Introducción</i>	4
I. Lógica y razonamiento	8
1.1. Lógica: formulación y desarrollo	9
1.2. Lógica como herramienta: Charles Peirce, pragmatismo y abducción	15
1.3. Contexto de descubrimiento y contexto de justificación	20
II. Lógica y creatividad en el razonamiento científico	27
2.1. Lógica y creatividad: abducción y su importancia para la investigación desde la perspectiva pragmática	28
2.2. Razonamiento ampliativo: epistemología y creatividad	32
2.3. Abducción como teoría de cambio epistémico	35
III. Teoría y praxis	40
3.1. Reivindicando los tres tipos de inferencia en la investigación científica	40
3.2. Abducción y modelos de explicación (Modelo AKM)	46
3.3. La abducción en medicina: un caso de aplicación	49
<i>Conclusiones</i>	52
<i>Referencias bibliográficas</i>	56
<i>Anexos</i>	60

Agradecimientos

A mis padres, por enseñarme el hábito de la lectura e impulsarme siempre a aprender más. A mis amistades por cuidarme y darme ánimos cuando más lo necesité. A mi gata por su compañía y ronroneos. Y a todos quienes fueron parte de este proceso, sin ustedes no lo hubiera podido lograr.

Introducción

La presente tesis busca investigar los alcances y límites de la lógica como herramienta del razonamiento humano, centrándonos en la investigación científica; para ello analizaremos los procesos involucrados en ésta bajo un punto de vista pragmático, siguiendo los lineamientos de Charles S. Peirce y Atocha Aliseda para mostrar que su función no se basa únicamente en la creación de sistemas formales o en distinguir “razonamientos correctos” de “razonamientos incorrectos”, sino que es posible extender sus límites y comprensión a procesos creativos y cognitivos.

En la literatura académica existen múltiples definiciones acerca del carácter polisémico de la lógica, su alcance con respecto a otras disciplinas y su objeto de estudio. En algunos textos podemos verla definida como la ciencia general de las inferencias (Cf. Blackburn, 2008), también como una “doctrina sobre las formas del raciocinio humano” (Rosental e Iudin, 1946: 179); o bien como “el estudio de los métodos y principios que utilizamos para distinguir el razonamiento correcto del incorrecto” (Copi. I y Cohen. C., 2017: 17). La definición y función que se le ha dado a la lógica ha mutado con el paso del tiempo. Las definiciones que se revisaron en las lecturas para este escrito convergen en que la lógica se encarga del estudio del razonamiento humano, de los argumentos y sus estructuras con el propósito de evaluar su validez.

En sus comienzos en la Grecia antigua la lógica tenía una función muy ligada a la argumentación, razonamiento, retórica y sintaxis del lenguaje respecto a la construcción del conocimiento, este rol que ha cumplido fue mutando conforme al paso del tiempo pero no alejándose mucho de sus orígenes, no fue sino hasta la época moderna que hubo un giro drástico en su concepción, uso y desarrollo.

A lo largo del siglo XX el desarrollo de esta disciplina se vio fuertemente influida por el estudio y desarrollo que hicieron de ésta matemáticos, físicos y filósofos de la ciencia. Figuras como Gottlob Frege impactaron fuertemente en el curso que tomó la lógica moderna con su postura anti-psicologista y el desarrollo de su proyecto logicista. Estaba convencido de que la lógica no tenía en absoluto que ver con la psicología y para evitar las imprecisiones que nuestra subjetividad podría traer al comunicarnos, se empeñó en diseñar un lenguaje lógico, claro, preciso e impersonal, libre de las ambigüedades que trae consigo el lenguaje natural. Lo cual devino en la matematización de la lógica haciendo cada vez más patente la separación de la lógica con el razonamiento humano, pero por sobre todo la relación de la lógica con “la vida real” convirtiéndola en un cálculo aritmético, en una mera abstracción que poco y nada tiene que ver con el mundo real.

Por su parte, otro factor que reforzó el papel de la lógica como un sistema formal de verificación fue la distinción metodológica realizada por el filósofo de la ciencia Hans Reichenbach sobre el contexto de descubrimiento (instancia en donde se generan hipótesis, proceso creativo inicial de una investigación) y el contexto de justificación (donde se ponen a prueba las hipótesis) en la investigación científica, afirmando que el contexto de descubrimiento es estéril y no analizable, poniendo el foco únicamente en el contexto de justificación.

Como resultado de la apropiación de la lógica por parte de la comunidad matemática y científica en conjunto con la división metodológica hecha por Reichenbach que no hizo más que hacer cada vez más patente la división entre el proceso creativo y el pensamiento racional o analítico, la lógica pasó a ser entendida como un sistema formal, normativo, ligado al pensamiento racional con límites muy claros y definidos acerca de lo que es lógica y no, así como también para qué sirve y para qué no.

La elección del tema de tesis propuesto tiene relación con la problemática presentada, nos preguntamos ¿tiene la lógica alguna utilidad aparte de la creación de sistemas formales o de ser una herramienta que verifica qué razonamientos son correctos o incorrectos? ¿Es posible extender sus límites y encontrarle otro tipo de utilidad? ¿Qué tan certera es esta división del pensamiento creativo con el racional? Es por esto que en este trabajo buscamos desmitificar el estatus normativo, casi exclusivamente formal y abstracto que ha imperado en el último siglo mediante la exploración de la lógica con un enfoque práctico (pragmático), analizando casos de investigaciones reales, enfatizando en la medicina. Esto es, identificando y reconociendo la importancia que tiene en el proceso creativo implicado en la investigación científica y la formulación de hipótesis (razonamiento abductivo).

Por tanto, la principal hipótesis que defendemos es que la lógica tiene alcances que van más allá de lo normativo y formal, y que de hecho, es posible utilizarla como una herramienta para comprender y describir procesos creativos y cognitivos presentes tanto en nuestra vida cotidiana como en el ámbito científico.

Para ello tendremos como eje central la propuesta de Charles Sanders Peirce y la “lógica de la indagación” en la cual se propone mostrar que la deducción, inducción y abducción serían etapas de esa lógica. Además, la abducción, proceso creativo o de formulación de hipótesis, sería una forma de razonamiento tan importante como lo es la deducción e inducción a pesar de que su formalización caiga en estructuras falaciosas; ya que nos permitiría ampliar nuestro conocimiento al generar soluciones para un escenario desconocido, es decir, impulsar la creatividad a la hora de resolver problemas.

Esta propuesta impulsada por Peirce es adoptada y desarrollada por la filósofa Atocha Aliseda, quien defiende que la lógica nos permitiría modelar o representar estos procesos tanto cognitivos como epistémicos presentes en la producción de conocimiento (desde la creación de

hipótesis hasta su justificación). Además, la autora presenta un modelo (AKM) para representar dicho proceso de creación de hipótesis o también llamado inferencia abductiva, donde esquematiza el procedimiento. Una vez comprendido el esquema del procedimiento y cómo opera este razonamiento, revisaremos casos en el área de la medicina pues es en donde se ve de forma más explícita la presencia de este tipo de inferencia. Exploramos el paradigmático caso de Ignaz Semmelweis y el caso del descubrimiento del VIH.

Es a través de este recorrido que intentaremos mostrar que la lógica no está limitada a la normatividad, que en las investigaciones científicas el proceso creativo de creación de hipótesis es tan relevante como el proceso de justificación, y que además es posible modelar (el proceso creativo) a través de una visión pragmática de la lógica, evidenciando así otros usos de esta herramienta y su relación con el razonamiento humano, no solo racional (o analítico) sino que también creativo, mostrando así que lógica y creatividad no son conceptos incompatibles ni mucho menos opuestos y que ambos juegan un papel relevante tanto en la investigación como en la resolución de problemas en general.

I. Lógica y razonamiento

El primer capítulo hace un recorrido general por los autores occidentales más reconocidos por sus aportes a la lógica, su desarrollo y avances; así como también las preocupaciones que cada uno ha tenido, la función que le ha asignado y el sentido que le ha dado. Luego, se pretende reflexionar acerca de lo limitado que puede llegar a ser concebir la lógica como un conjunto de sistemas formales que norman y definen lo que entendemos por un “buen” o “mal” razonamiento que tanto ha imperado en el mundo moderno, y por qué es necesario adoptar un punto de vista que nos permita volver a entender la lógica como herramienta y no como normativa.

En este punto es importante considerar la concepción pragmatista de Charles S. Peirce, quien si bien estaba de acuerdo con la formalización de la lógica, proponía un modelamiento del razonamiento pero no solo de las inferencias deductivas e inductivas, sino que también consideraba a las hipótesis o abducción. Considerando que los tres tipos de inferencia eran parte de lo que él llamaba “lógica de la indagación”, cada una funcionaba como una etapa dentro de la investigación científica, siendo la abducción la primera, siguiendo con la inducción y la deducción. Esquematiza este tipo de razonamiento, el cual se caracteriza por incluir una situación/circunstancia novedosa o inusual y cómo a partir de ella se pueden generar hipótesis que resuelvan la problemática ante esta novedad o irregularidad. Este tipo de razonamiento es particular pues, algunos filósofos que poseen una visión menos amplia de lo que entendemos por lógica lo consideran un razonamiento falaz, más Peirce rescata el carácter sintético de la abducción (en el sentido kantiano de la palabra) es decir, nos permite adquirir nuevo conocimiento, y además, su carácter explicativo, esto es, nos permite comprender dicha irregularidad.

Consideraremos también la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, atribuida a Hans Reichenbach, poniendo especial énfasis al contexto de descubrimiento. Esto, ya que si bien no es posible trazar el origen de las ideas o “pensamiento

feliz” ni tampoco formalizarlo bajo las lógicas clásicas, si consideramos la esquematización del razonamiento abductivo hecha por Peirce y tomamos una perspectiva más amplia de lo que estimamos lógica, teniendo en cuenta también estrategias heurísticas, podemos dar cuenta de la serie de pasos o del esquema que llevan a explicar la idea novedosa, situación anómala o problemática ante la cual nos estemos enfrentando, incluyendo las investigaciones científicas, que es en lo que nos centraremos en este trabajo.

1.1. Lógica: Formulación y desarrollo

Antigüedad: Grecia y Roma

Los estudios en lógica comienzan con la transición del uso más o menos irreflexivo de métodos lógicos y patrones argumentativos a la reflexión e indagación sobre estos métodos, patrones y sus elementos, incluyendo la sintaxis y la semántica de las oraciones (Cf. Bobzien, 2020)¹. En Grecia y Roma las discusiones sobre los elementos de la lógica y las inferencias se remontan a los sofistas y posteriormente a Platón (427-347 a. C.) en “El Timeo”, quienes mostraron interés en el análisis de oraciones, verdad, falsedad, falacias, etc. No obstante, la lógica como disciplina sistematizada y formalizada como la conocemos comienza con Aristóteles (384 – 322 a.C.), cuyos más grandes logros fueron la teoría de los enunciados (universales, particulares, afirmativos, negativos), lo cual puede interpretarse como un sistema de inferencia deductiva. Su lógica se conoce como “lógica de términos” ya que se ocupa de las relaciones lógicas entre éstos; además comparte elementos con la teoría de conjuntos y la lógica de predicados (Cf. Bobzien, 2020).

¹Para la elaboración de este capítulo utilizamos la Stanford Encyclopedia of Philosophy, enciclopedia que permite la presencia de una serie de destacados artículos escritos por académicos de la Universidad de Stanford. Para una mayor profundización Véase Bobzien, (2020) “*Ancient Logic*” The Stanford Encyclopedia of Philosophy; Lagerlund, H. (2022) “*Medieval Theories of the Syllogism*” The Stanford Encyclopedia of Philosophy; entre otros artículos destacables.

Fueron sus sucesores, Teofrasto de Éfeso (371 - 287 a.C.) y Eudemo de Rodas (370 – 300 a.C.), quienes no solo comentaron su obra, sino que también simplificaron algunos aspectos y desarrollaron otros, como la teoría de la lógica modal; distinguieron figuras según la ubicación de lo que se llama el “término medio” en los silogismos y a Teofrasto incluso se le atribuye la creación del “silogismo hipotético” (Bobzien, 2020: 6).

Los Estoicos, por su parte, se preocuparon de varios asuntos que se relacionan con la lógica de predicados, más su mayor aporte fue desarrollar la lógica proposicional. Posterior a ello, nos encontramos con Epicuro y los epicúreos, los cuales se encargaron de desarrollar temas acerca del lenguaje, el significado, las definiciones y la verdad.

Respecto a lo que sucedió después de Epicuro y los epicúreos, entre el c. 100 a.C y c.250 d.c, se sabe muy poco sobre el desarrollo de la lógica. No está claro cuándo los peripatéticos y los estoicos comenzaron a darse cuenta de los logros lógicos del otro grupo. Lo que sí sabemos es que hubo numerosos comentaristas a los trabajos de Aristóteles, quienes jugaron un papel crucial en analizar y conservar su obra, así como también la obra de los Peripatéticos y los Estoicos. Particularmente, hay dos comentaristas reconocidos por su trabajo, por un lado Porfirio con su obra la *Isagoge* o *Introducción a Las Categorías* de Aristóteles (Cf. Bobzien, 2020). Escrito que discute las cinco nociones: género, especie, diferencia, propiedad y accidente; como nociones básicas necesarias para entender la obra. Y, por otro lado, Boecio que además de los comentarios, escribió una serie de tratados lógicos, en su mayoría explicaciones de la lógica aristotélica (Cf. Bobzien, 2020).

A modo de síntesis, las proposiciones lógicas en la antigüedad se formularon en palabras de lenguaje natural con algunas variables. Es así como la base de esta lógica es el pensamiento tal como viene expresado en el lenguaje natural, respetando las leyes sintácticas de donde

posteriormente se extrajeron las leyes y reglas para formalizarla y sistematizarla (Cf. Bochenski, 1985).

Época Medieval

La teoría Aristotélica jugó un papel fundamental en la tradición lógica de Occidente, convirtiéndose en el modelo de argumentación que predominó en la Edad Media. Históricamente la lógica medieval se divide en la lógica antigua (*logica vetus*), la que se extiende desde Boecio (480 – 525 d.C.) hasta Abelardo (1079 – 1142) y la nueva lógica (*logica nova*), desde finales del siglo XII hasta el Renacimiento (Cf. Lagerlund, 2022).

Como se mencionó anteriormente, Boecio no aportó mucho al desarrollo de la teoría del silogismo, sin embargo, jugó un papel sumamente relevante en la transmisión de la teoría de Aristóteles a los lógicos posteriores. En tanto, Abelardo ideó una lógica proposicional veritativo - funcional y elaboró una teoría completa de la implicación tal como funciona en el argumento y que ahora tomamos como la teoría de la consecuencia lógica (Cf. King y Arlig, 2022).

Por su parte, Guillermo de Ockham (1285 – 1347) fue otro lógico medieval conocido por su trabajo, sus escritos lógicos consisten en una serie de comentarios sobre las obras lógicas de Aristóteles y Porfirio, además de su *summa logicae*, en donde trata temas relacionados con el lenguaje escrito, lenguaje hablado y el lenguaje de nuestra mente, además de introducir nociones semánticas como: significación, definición, connotación y suposición, las cuales juegan un papel importante dentro del desarrollo de su filosofía. (Cf. Spade y Panaccio, 2019).

Por otro lado, John Buridán (1300-1361) fue el lógico más destacado de la Baja Edad Media, fue quién reelaboró y desarrolló la teoría del silogismo más allá de lo que se había visto hasta el momento en la historia de la lógica (Cf. Lagerlund, 2022). La lógica de Buridan se basa en dos concepciones distintas, pero complementarias de su propósito: lógica teórica o pedagógica

(*logica docens*) y lógica práctica (*logica utens*). La primera, dice, se llama así porque “nos enseña (*docet*) cómo y a partir de qué materiales deben construirse los argumentos, sean esos argumentos demostrativos, dialécticos o de algún otro tipo” (Tatarzynsky, 1986: 126-7, 11.176-80). Y la segunda, toma su nombre del hecho de que “usa (*utitur*) argumentos para probar si alguna conclusión es evidente, independientemente del tema de la conclusión” (Tatarzynsky, 1986: 126-7, 11.176-80). Pero dado que la enseñanza de la lógica está ordenada a su uso, Buridan sostiene que la lógica es, en última instancia, una disciplina práctica más que especulativa (Cf. Tatarzynsky, 1986).

Finalmente, los Escolásticos estuvieron estrechamente ligados a la lógica de la época antigua, no fue sino hasta el siglo XII que crearon algo nuevo. La semántica fue ampliamente desarrollada, las fórmulas estaban compuestas por palabras en lenguaje natural con pocas variables. En tal sentido, es posible caracterizar a la lógica escolástica como un intento de abarcar las leyes formales que vienen expresadas en el lenguaje natural, dentro de reglas sintácticas y funciones semánticas. Al igual que en la lógica antigua, se trata de una abstracción del lenguaje natural. (Cf. Bochenski, 1985).

Lógica Moderna

Entre los siglos XVII y XVIII no existió mayor desarrollo en el campo de la lógica, no fue sino hacia el siglo XIX cuando reaparece el interés por la investigación de esta disciplina. Gottfried Leibniz (1646 – 1716) fue un matemático y filósofo, el que a los inicios de su carrera se ocupó de la posibilidad de crear una *característica universalis*; un lenguaje universal expresado de forma simbólica con el objetivo de permitir a todos usar los mismos símbolos con el mismo significado. Afirmaba que esto sería posible únicamente cuando los razonamientos fueran tan

tangibles como los de la matemática y que, cuando hubiese disputas entre las personas pudiéramos “calcular” quién tiene razón (Ferrater Mora, 1963: 26).

Otro matemático y lógico importante de la época moderna fue George Boole (1815 – 1864), considerado por algunos el padre de la lógica simbólica. A comienzos de 1847 tuvo una disputa con Augustus De Morgan y William Hamilton, disputa que giró en torno a quién merecía el crédito por la idea de cuantificar el predicado. Boole escribió una monografía llamada “Análisis Matemático”, donde presenta primero un enfoque algebraico de la lógica aristotélica y luego analiza brevemente la teoría general (Cf. Burris, 2022). Contrariamente a la creencia generalizada, Boole nunca tuvo la intención de criticar o estar en desacuerdo con los principios fundamentales de la lógica de Aristóteles, más bien pretendía sistematizarla, fundamentarla y ampliar su ámbito de aplicación.

Ahora bien, una figura central en este trabajo es Charles S. Peirce (1839 – 1914), filósofo y científico estadounidense, el cual durante este período fundó el pragmatismo; teoría que buscaba reunir la teoría y la práctica. Para Peirce, la lógica en el sentido más amplio debe equipararse con la semiótica (la teoría general de los signos) (Cf. Kapitan, 1997). Previo a su trabajo, los lógicos habían dividido los tipos de inferencia en deductivo e inductivo, pero fue Peirce quien introdujo un tercer tipo de inferencia a la cual llamó hipótesis o abducción (inferencia que profundizaremos posteriormente en este trabajo). Asimismo, si bien su obra no fue muy reconocida en su época, ha sido fuente de inspiración para la filosofía de la ciencia contemporánea.

Por su parte, uno de los filósofos más influyentes de la lógica moderna, inclusive siendo considerado por algunos como el fundador de ésta, fue Gottlob Frege (1848 – 1925) que, a pesar de no haber sido reconocido en su época, más adelante inspiró a reconocidos filósofos como Bertrand Russell, Ludwig Wittgenstein y Rudolf Carnap. Frege afirmaba que los malentendidos

concernientes a la forma lógica de nuestras oraciones son el fundamento de numerosos errores en filosofía. Por esto, desarrolló un sistema lógico en su “*Conceptografía*” (1879), un instrumento preciso para el análisis y reformulación de tesis y argumentos de toda clase, un cálculo de predicados. Cinco años después de la “*Conceptografía*”, Frege publica “*Los fundamentos de la aritmética*” (1884) con el objetivo de presentar y justificar el programa logicista con el cual quiso mostrar que la aritmética es subsidiaria de la lógica. Su tercera publicación se llamaba “*Las leyes fundamentales de la aritmética*” con la que pensaba concluir su programa logicista y coronar la obra de su vida, más tristemente Russell encontró una contradicción en su argumentación (Cf. Stepanians, 2007).

Bajo la misma lógica, consideramos a Kurt Gödel (1906 – 1978) que entre sus contribuciones a la lógica matemática hallamos el teorema de la incompletitud, en donde la teoría numérica elemental y cualquier lógica suficientemente rica para alojarla son o inconsistentes o incompletas; su teorema y la prueba de que no puede formalizarse una prueba de consistencia para todo sistema bien definido de axiomas a base de tales axiomas (Ferrater Mora, 1963: 763). Este teorema tuvo un profundo impacto tanto en el pensamiento filosófico como científico del siglo XX.

Continuando con los avances y aportes a la lógica matemática, nos encontramos a Alfred Tarski (1901 – 1983) lógico, matemático y filósofo polaco, conocido en el campo de la filosofía por su caracterización de los conceptos de verdad y consecuencia lógica para oraciones de lenguajes formalizados clásicos. Además, es reconocido por sus trabajos sobre la teoría de conjuntos, teoría de modelos, lógica polivalente y la paradoja de Banach – Tarski (Cf. Gómez - Torrente, 2022).

Por su parte, uno de los fundadores de la filosofía analítica, Bertrand Russell es de las figuras más influyentes de la lógica del siglo XX; filósofo, lógico y ensayista británico. Entre sus

aportes más importantes se encuentran el perfeccionamiento del cálculo de predicados de Frege, su defensa del monismo neutro, su teoría de las descripciones definidas, el atomismo lógico y los tipos lógicos (Cf. Irvine, 2022).

La lista de lógicos que han hecho aportes a la disciplina es extensa, por lo que algunos quedarán excluidos de esta sección por temas de extensión y relevancia para este trabajo.

1.2. La Lógica como Herramienta: Charles Peirce, pragmatismo y abducción

Como revisamos en la sección anterior, la lógica surgió como una forma de estudio del razonamiento y de describir cómo se construye el conocimiento; sin embargo, a lo largo de los siglos ésta se ha visto profundamente matematizada tanto así que podríamos llegar a preguntarnos qué tanto tiene que ver la lógica actualmente con el razonamiento humano. ¿Es acaso una mera relación abstracta o el cálculo entre proposiciones y sistemas formales libres de cualquier tipo de error o fallo humano? ¿Será posible encontrar en ésta algún tipo de utilidad para estudiar cómo funciona nuestro imperfecto razonamiento y nuestra forma de construir conocimiento respecto al mundo real muchas veces con información incompleta y con pasos que caen en lo falaz?

Algunos lógicos afirman que la lógica es normativa y que describe un correcto razonamiento, pero al igual que ocurre con el lenguaje natural y la RAE sería ingenuo seguir pensando que deberíamos apegar tanto nuestra forma de comunicarnos y de razonar a dicho sistema.

Esta división entre lógica y razonamiento humano viene desde G. Frege y su propuesta anti-psicologista (que se explicó en la sección previa) según la cual nuestro lenguaje es imperfecto (de ahí su motivación a crear un sistema formal libre de todo error) y nuestra forma de razonar también lo es, por tanto nunca podemos concluir algo realmente correcto. Y posteriormente continuó separándose cada vez más con el abundante desarrollo de la lógica

matemática a lo largo del siglo XX. Pero ¿qué significa que nuestra forma de razonar sea “incorrecta” bajo el lente de los sistemas formales? Se supone que la lógica es una herramienta que nos permite articular el razonamiento para poder esquematizar y construir conocimiento, que de alguna forma u otra implica comunicar información acerca del mundo material en el que nos vemos envueltos. Pero la comunicación humana es mucho más compleja de lo que puede llegar a apreciarse en un “cálculo” pues las inferencias que realizamos en el día a día implican situaciones comunicativas que no es posible modelar de lleno (como pueden ser los procesos de comprensión, interpretación, las preguntas, tonalidad, recordar y asociar, situaciones novedosas, etc.) o no es posible sin caer en estructuras falaciosas (según la lógica clásica).

Esta tensión que existe entre este sistema que nos permite “calcular” razonamientos correctamente formados y nuestro pensamiento es lo que ha mantenido a la lógica tan alejada de la función real que es ser una herramienta y no una norma.

Una corriente filosófica que se centra en vincular la teoría con la práctica es el pragmatismo, atribuyéndose su creación al filósofo estadounidense Charles S. Peirce a fines del s. XIX. En este sentido, las ideas generales que destacan en el pragmatismo son:

a) una afirmación es verdadera si y sólo si es útil, si una teoría filosófica no contribuye directamente al progreso social entonces no vale mucho (Cf. Legg y Hookway, 2021).

b) la experiencia consiste en realizar transacciones con la naturaleza en lugar de representarla (Cf. Legg y Hookway, 2021).

c) el lenguaje articulado se basa en un lecho profundo de prácticas humanas compartidas que nunca se pueden 'hacer explícito' del todo (Cf. Legg y Hookway, 2021)².

² Para saber más Véase Legg, C. y Hookway, C. (2021) “Pragmatism”, The Stanford Encyclopedia of Philosophy.

Sin embargo, previo al trabajo de Peirce en lógica se consideraban sólo dos tipos de inferencia: deducción e inducción. Hay múltiples definiciones de lo que podemos comprender por deducción, pero en general se entiende como un tipo de razonamiento en el cual la conclusión se sigue necesariamente de las premisas. Otra definición común sostiene que en el proceso o método deductivo se derivan ciertos enunciados de otros enunciados de un modo puramente formal, esto es, en virtud sólo de la forma (lógica) de los mismos (Ferrater Mora, 1963: 408). El razonamiento deductivo es usado en ciencias, particularmente en las ciencias formales como en lógica, matemática y física, ya que a través de éste es posible llevar a cabo pruebas formales y en algunos casos incluso establecer leyes. Por otro lado, tenemos al razonamiento inductivo, cuya definición también es polémica pues es posible subdividirlo en varias categorías, sin embargo, en este trabajo lo definiremos como el procedimiento que establece una conclusión general a partir de casos particulares; este tipo de razonamiento es utilizado generalmente en ciencias no formales como pueden ser las ciencias sociales o la biología.

En lo que respecta a la abducción, este término fue acuñado por Peirce y lo introdujo para denotar un tipo de inferencia no deductiva que era diferente del tipo inductivo ya familiar (Cf. Douven, 2021). Una de las primeras formulaciones que realiza de esta inferencia aparece en su ensayo de 1878, "*Deduction, Induction, Hypothesis*", en este trabajo Peirce obtiene su concepción de abducción a partir del juego lógico de invertir los términos de un silogismo deductivo (Cf. Aguayo, 2011). Él consideraba que la generación de hipótesis era también parte importante dentro de la creación de leyes en ciencia, y quería probar que era posible esquematizar lógicamente tal cual las otras inferencias, afirma que "abducción es el proceso de formación de hipótesis explicativas. Es la única operación lógica que introduce alguna idea nueva" (Peirce, 1931: 5.171).

Según Peirce, el esquema de la abducción quedaría de la siguiente forma:

Un hecho sorprendente C es observado
Pero si A fuera verdadero, C sería algo natural.
Por lo tanto, hay motivos para sospechar que A es verdadero.

Fuente: Pierce, 1931: 5.189-191

Por su parte, la deducción y la inducción (si tomamos en cuenta la abducción como formación de hipótesis) entran en juego en la etapa posterior de la evaluación de la teoría; la deducción ayuda a derivar consecuencias comprobables de las hipótesis que la abducción nos ha ayudado a concebir y la inducción nos ayuda a llegar a un veredicto sobre las hipótesis donde la naturaleza del veredicto depende del número de consecuencias comprobables que se hayan verificado (Cf. Douven, 2021).

De esta manera, el desarrollo de una “*lógica de la indagación*” ocupó el pensamiento de Peirce desde el inicio de su trabajo intelectual. En un principio esta lógica estaría compuesta por los tres modos de razonamiento: deducción, inducción e hipótesis (abducción), cada uno de los cuales es un proceso independiente de prueba y corresponde a una forma silogística que se ilustra en el siguiente ejemplo:

Deducción

Regla	Todas las alubias de este saco son blancas.
Caso	Estas alubias son de este saco.
Resultados	Estas alubias son blancas.

Inducción

Caso	Estas alubias son de este saco.
Resultado	Estas alubias son blancas.
Regla	Todas las alubias de este saco son blancas.

Hipótesis (Abducción)

Regla	Todas las alubias de este saco son blancas.
Resultado	Estas alubias son blancas.
Caso	Estas alubias son de este saco.

Fuente: Aliseda, A. 2014: 42

La caracterización silogística de la abducción e inducción se tratan de “inferencias mediatas sintéticas”, sintéticas en términos kantianos entendiéndose que ofrece como conclusión del silogismo una ampliación del conocimiento expuesto en las premisas. A pesar de ser ambas inferencias sintéticas mediatas lo que ofrecen sus conclusiones difieren en cuanto a su carácter ampliativo. Así, la inducción infiere de un conjunto de hechos a otro conjunto de hechos semejantes, por lo que su ampliación es cuantitativa. Por otra parte, la hipótesis infiere de hechos de una clase, hechos de otra clase distinta, por lo que en este periodo Peirce denomina a su ampliación "cualitativa" (Cf. Aguayo, 2011). Asimismo,

la gran diferencia entre inducción e hipótesis es que la primera infiere la existencia de fenómenos tales como los que hemos observado en casos similares, mientras que la hipótesis supone algo de un tipo diferente de lo que hemos observado directamente, y frecuentemente algo que nos sería imposible observar directamente (Peirce, 1931: 2.640).

Otro punto a destacar de la abducción es que diferencia de la inducción que clasifica hechos o datos observados desde de una ley general a partir de su semejanza. La abducción explica el hecho observado ampliando así, el alcance de la semejanza entre hechos o datos; de ahí que Peirce haga énfasis en el “carácter explicativo”. Además, cabe destacar su carácter “probable”, se considera verdadera a partir de datos insuficientes o información incompleta, pero que aun considerando aquello que podría hacerla improbable, las posibilidades de que sea el caso son mayores. En este sentido, la conclusión de la abducción a diferencia de la deducción no se sigue necesariamente, por lo que es más débil; y con respecto a la inducción también se sigue, pero con menos fuerza.

Peirce considera además, otros dos puntos para una inferencia explicativa, el de corroboración y el de economía. En este sentido, una inferencia explicativa es abductiva sí da cuenta de los hechos con la estructura lógica que se presentó anteriormente, pero se considera una sugerencia hasta que se pone a prueba, es decir hasta que se corrobora empíricamente. Por otro lado, en lo que respecta al criterio de economía, debemos contar con un criterio para poder descartar las hipótesis; que éstas cumplan con la estructura lógica pero que no sean útiles para la resolución del problema (Cf. Aliseda, 2014).

1.3. Contexto de descubrimiento y contexto de justificación

La distinción metodológica entre “contexto de descubrimiento” y “contexto de justificación” propuesta por el filósofo de la ciencia Hans Reichenbach en su obra *Experience and Prediction* de 1938, ha sido una de las discusiones más relevantes en lo que respecta a la filosofía de la ciencia del siglo XX. Esta distinción fue trazada para distinguir entre otras cosas, la manera como realizan los descubrimientos en ciencia y la manera en que se justifican y aceptan como teorías. Tradicionalmente se ha argumentado (Reichenbach, Popper, Hempel, entre otros) que sólo el

contexto de justificación es filosóficamente importante porque en él se abordan cuestiones metodológicas y epistémicas (Cf. Bárcenas, 2002).

El contexto de descubrimiento tiene que ver con el origen de las nuevas ideas, de cómo se generan nuevas hipótesis o explicaciones en ciencia. Mientras que el contexto de justificación tiene que ver con la metodología, testeo y verificación de éstas (Cf. Schickore, 2022). Éste se centra en mostrar los parámetros lógicos y epistémicos que las hipótesis deben cumplir para ser consideradas científicas, es decir: si una teoría es lógicamente aceptable y si las evidencias justifican las creencias; no en los procesos mentales, psicológicos o sociales involucrados en el proceso de la generación de hipótesis.

Esta distinción es la base de lo que se conoce como la “visión heredada de la ciencia”, pues se considera al contexto de descubrimiento como un problema que concierne a la psicología. No obstante, con los nuevos análisis que se están realizando bajo el lente de las lógicas no-clásicas y considerando los trabajos de pensadores como William Whewell y Charles Peirce en torno a lo que podemos denominar “contexto de descubrimiento” se está volviendo cada vez más relevante la discusión en torno al proceso creativo y más difusa la línea entre un contexto y otro.

Cuando hablamos de descubrimiento en ciencia, podemos referirnos al proceso o producto de una investigación exitosa, lo que puede traducirse en el hallazgo de causas, propiedades, teorías, etc. El principal problema del término “descubrimiento” es que se utiliza de distintas formas, en la literatura se lo ha descrito como: momento eureka, *insight*, idea novedosa, pensamiento feliz, etc.; esto tanto al procedimiento como al producto. El proceso que comienza con la concepción de una nueva idea que eventualmente conduce a una nueva teoría científica es complicado e involucra una serie de pasos intermedios que implican: la génesis de esta nueva idea, la evaluación de esta nueva idea, el integrar con otras, el reemplazar o modificar

elementos, etc. Asimismo, son estos pasos o etapas las que precisamente cuesta dividir apropiadamente (Cf. Aliseda, 2014).

Por su parte, el trabajo de William Whewell (1840) fue una notable contribución en lo que respecta la discusión porque ofreció un análisis detallado de la “inducción del descubridor”, es decir la búsqueda y evaluación de una nueva intuición. Para Whewell, el descubrimiento constaba de tres elementos: “el pensamiento feliz, la articulación y desarrollo de este pensamiento y la verificación de éste” (Schickore, 2022: 18). En este sentido podríamos afirmar que los pensamientos felices serían accidentales, pero los descubrimientos científicos no lo son, porque ese pensamiento feliz no es una suposición absurda o disparatada; una persona que posee conocimientos sobre el tema (como puede ser un físico o un biólogo) será capaz de generar ideas de manera novedosa, más que tengan sentido con su campo de estudio.

Se habló también de una articulación y desarrollo del pensamiento, lo que tiene que ver con lo que Whewell llama “coligar” un conjunto de ellos a través de una observación sistemática y clarificación de ideas a través de la exposición en las definiciones y axiomas que estén implícitos, lo cual no produce nada nuevo pero muestra los hechos previamente conocidos bajo una nueva luz.

Finalmente tenemos la verificación de la coligación, esto significa que el resultado de esta comparación y recolección de datos debe ser suficiente para explicar la idea novedosa. La verificación implica también el poder predictivo, la simplicidad y la generalidad (una aplicabilidad más amplia). La teoría del descubrimiento de Whewell separa estos tres elementos: el momento feliz no analizable, el proceso de coligación y la verificación del resultado. Este “momento feliz no analizable” es lo que ha sido tema de discusión clave en la filosofía de la ciencia del siglo XX para quienes defienden que no es posible una lógica del descubrimiento, porque afirman que este proceso es irracional e intuitivo y por ende no puede ser analizado

lógicamente, pero que el proceso de coligación y de verificación sí lo son y forman parte de lo que conocemos como “contexto de justificación”.

En tanto, la filósofa Atocha Aliseda realiza un análisis respecto del quehacer de una lógica del descubrimiento en su obra “La lógica como herramienta de la razón” (2014) e identifica tres períodos a lo largo de la historia. El primero de ellos, abarca desde la antigüedad hasta mediados del siglo XIX donde el propósito de formular una lógica del descubrimiento era encontrar un sistema universal que captara la forma en la que razonan los seres humanos al hacer ciencia, desde la concepción de nuevas ideas hasta su justificación. En el segundo período, el objetivo era el mismo, por lo que la autora no nos proporciona un análisis distinto del primero.

Y es en el tercer período, cuando la pregunta por el propósito se desvaneció por el avance del falibilismo. En efecto, fue en este tiempo en el que se aceptó que un cálculo universal al que todas las ideas podían ser traducidas, era una meta imposible y el objetivo se centró en un desarrollo de explicaciones, lo que tiene que ver con el contexto de justificación; más no se descartó por completo el objetivo de encontrar una lógica que examinara la concepción de ideas nuevas. Objetivo observado posteriormente en la obra de Peirce.

En otro orden de ideas, en la tradición pragmatista el término "lógica" se usa en un sentido amplio para referirse a las estrategias de razonamiento e investigación humanas. Si bien el razonamiento involucrado no procede de acuerdo con los principios de la lógica demostrativa, es lo suficientemente sistemático como para merecer la etiqueta de "lógico" (Schickore, 2022: 18).

La lógica pragmática del descubrimiento de principios del siglo XX se puede describir mejor como teorías integrales de las operaciones mentales y físico-prácticas involucradas en la generación de conocimiento, como teorías de "cómo pensamos" (Cf. Dewey, 1989).

En este sentido, los filósofos que defienden el enfoque pragmatista están de acuerdo en que la lógica del descubrimiento debe caracterizarse como un conjunto de principios heurísticos

en vez de un proceso de aplicación de la lógica inductiva o deductiva a un conjunto de proposiciones (Cf. Schickore, 2022: 18); pues la heurística como disciplina de investigación es una búsqueda de estrategias que guían el descubrimiento. Aliseda afirma que la heurística es una forma de racionalidad teórica y práctica, y que desde un punto de vista lógico el reto radica en caracterizar este tipo de racionalidad que si bien se aleja de los cánones de certeza, es una noción que es posible caracterizar de manera lógica y formal aunque esto implique adoptar una visión amplia de la lógica (Cf. Aliseda, 2014).

Así mismo, George Pólya (1887 – 1985) matemático húngaro, argumentó que en matemáticas se utilizan procesos de inferencia no deductivos afirmando que hay mucho trabajo de “adivinanza” en dicho campo de estudio y que si bien no son totalmente certeros implican un progreso a la resolución del problema (Cf. Aliseda, 2014). Para Pólya, el razonamiento plausible se rige por reglas y patrones, no las que rigen al razonamiento demostrativo (impersonal, universal, autosuficiente y definitivo) con conclusiones necesarias, sino que son conclusiones heurísticas como él las denomina. Es más, que la conclusión de un silogismo heurístico sea plausible (o no) quiere decir que diferencias de conocimiento previo y experiencia en un tema en particular cumplen un factor determinante en su credibilidad; en cuanto a la autosuficiencia y definitividad. La conclusión heurística está apoyada en las premisas y no depende de aspectos externos, no obstante, si en un futuro hay nueva información nuestra credibilidad puede cambiar, desde considerarla más creíble o inclusive falsa (Aliseda, 2014: 35).

Cabe mencionar que este tipo de análisis respecto a formas de razonamiento no deductivo han sido reivindicadas en las lógicas no clásicas que intentan capturar otras características en lo que respecta al razonamiento. Algunos filósofos y lógicos consideran que la abducción no es más que un argumento inductivo y otros incluso dicen que es un argumento falaz, pero revisaremos la obra de la filósofa Atocha Aliseda con mayor profundidad en los capítulos siguientes, quien

defiende la abducción a nivel tanto lógico como epistemológico afirmando que la abducción es un tipo de razonamiento ampliativo que nos permite adquirir nuevo conocimiento.

Finalmente, debemos entender que en este capítulo se abordó en primer lugar, el tema de la historia de la lógica desde la antigüedad (griegos y romanos) continuando con la época medieval y finalmente lo que respecta a la lógica moderna, considerando los aportes y principales autores que contribuyeron a la sistematización y estudio de esta disciplina.

Fue posible dar cuenta de la matematización de la lógica y cómo esta fue alejándose cada vez más de lo que habían sido sus orígenes, es decir pasó de ser una disciplina que tenía como función el análisis del discurso y la argumentación para eventualmente convertirse en un cálculo que define y diferencia un “buen” razonamiento de un “mal” razonamiento.

Para superar esta visión, introdujimos el razonamiento pragmático de Charles Peirce con su propuesta de una “*lógica de la indagación*” donde considera no solo a las inducciones inductivas y deductivas como etapas del proceso de investigación científica, sino que también a la creación de hipótesis, o inducción abductiva.

Considerando que la abducción forma parte de la etapa de creación de hipótesis la relacionamos con la división metodológica atribuida a Hans Reichenbach, quien divide la investigación científica entre “contexto de descubrimiento” y “contexto de justificación”. Se expuso que en general a lo largo de la historia se le ha dado poca o nula importancia al contexto de descubrimiento porque se afirma que bajo una visión acotada de la lógica no sería posible sistematizar o formalizar el proceso de descubrimiento sin caer en estructuras falaciosas. No obstante, en esta investigación nos apegamos a la visión pragmatista de Charles Peirce y de Atocha Aliseda quien se ha visto inspirada por su trabajo, adoptando una perspectiva más amplia de lo que es la lógica entendiendo la abducción como un conjunto de principios heurísticos que

sí nos ayudan a obtener una conclusión ante una problemática que no es necesaria, universal ni definitiva, pero sí suficiente como para dar una solución efectiva.

En el siguiente capítulo revisaremos con mayor profundidad el proceso creativo en la investigación científica y cómo la abducción toma un papel relevante en lo que respecta a lo epistemológico, sirviendo como estrategia para ampliar nuestro conocimiento generando un vínculo crucial entre la teoría y la práctica.

II. Lógica y creatividad en el razonamiento científico

En este segundo capítulo se profundiza en torno a la creatividad en la investigación científica que usualmente lleva asociado un papel irracional o intuitivo, es decir, un tipo de pensamiento de carácter casi mágico que pareciera imposible de descifrar, o que es totalmente opuesto al pensamiento racional y que, además pareciera funcionar por separado. Es por esto que indagamos en estos “dos” tipos de razonamiento, aparentemente tan opuestos, para evidenciar que dicha distinción es artificial, arbitraria y que nuestra forma de pensar en realidad está constantemente oscilando entre lo que podríamos llamar “racional” e “irracional”.

La división “creatividad” y “racionalidad” está fuertemente ligada a la división “contexto descubrimiento” y “contexto de justificación”, una división que como vimos en el capítulo anterior no ha hecho más que subestimar la importancia de las instancias tempranas del proceso de investigación. Es por esto que, profundizamos en lo que llamamos “proceso creativo” y el concepto de creatividad en general.

Defendemos que la idea de que la creatividad, el razonamiento lógico y los procesos cognitivos y epistémicos están entrelazados y cumplen funciones igualmente relevantes tanto en nuestra cotidianidad como en el proceso de investigación científica. Se muestra además que la creatividad forma parte fundamental en lo que concierne al desarrollo del conocimiento científico y que, en general, un pensamiento rígido o estático puede ser poco práctico o contraproducente para la resolución de problemas, impactando directamente en el avance, la producción y el desarrollo de nuevos conocimientos.

Se expone además, con mayor profundidad lo que respecta a la resolución de problemas como forma de ampliar el conocimiento para así generar lo que consideramos sería una relación más explícita entre la práctica y la teoría, entendiéndose como una herramienta para el quehacer científico. Para ello analizamos la propuesta de Aliseda según la cual la abducción sirve como

estrategia cognitiva para ampliar nuestro conocimiento evidenciando aún más la relación existente entre lógica y epistemología. Es en este contexto de descubrimiento y de generación de hipótesis en donde se evidencia la creatividad requerida para generar soluciones.

Se continua con una profundización en la abducción en el contexto de descubrimiento, donde se defiende la idea que la abducción sirve para modelar el proceso cognitivo detrás de la generación de hipótesis o de originar ideas novedosas a partir de situaciones inusuales o datos irregulares, teniendo siempre en consideración la propuesta de Peirce en la *“lógica de la indagación”* (Cf. Aliseda, 2014). Peirce estima que la abducción sería el primer paso dentro de una investigación, lo que implica un cambio en la percepción que si bien no puede evidenciarse lógicamente (esto es, no puede ser traducido a un lenguaje formal pues esto opera a nivel neurológico o biológico), si cuidamos los márgenes dentro de los cuales nos desenvolvemos, podemos afirmar que existe una nueva forma o perspectiva a la que se le presta atención, que se adopta y que la serie de factores a considerar (conocimiento previo, datos, condiciones materiales, etc.) puede ser traducido en un silogismo o estructura (para algunos, falacioso o incorrecto), pero que deja entrever la relación que se generó entre dichos factores para llegar a una conclusión (hipótesis). Esta perspectiva nueva debe ser contrastada y eventualmente adoptada o descartada en el cuerpo de creencias que manejamos, esto es, un proceso epistemológico en donde nuestro conocimiento de la realidad se ve alterado ya sea añadiendo o modificando nuestra “base de datos”.

2.1 Lógica y creatividad: abducción y su importancia para la investigación desde la perspectiva pragmática

Anteriormente expusimos la división entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, y cómo el primero de estos se ha visto opacado por ser considerado filosóficamente

infértil o epistemológicamente irrelevante. Esto porque se afirma que el momento “eureka” no es analizable lógicamente o porque las nuevas hipótesis no son analizables bajo los estándares de las inferencias inductiva y deductiva siendo fácilmente descartables. No obstante, al adoptar la postura pragmatista que se ha sugerido a lo largo de este trabajo, el contexto de descubrimiento toma un papel igual de relevante que el contexto de justificación en ciencia.

En general lo que conocemos de la investigación científica son los resultados en forma de nuevas teorías, siendo esto una pequeña parte de un proceso mucho más largo que comenzó probablemente de una forma completamente distinta al resultado final. Lo cierto es que las estrategias críticas y el razonamiento analítico son parte del proceso final, pues el comienzo de toda pesquisa científica se inicia con un problema, una idea novedosa, una irregularidad o fenómeno anómalo o desconocido que requiere evaluación y por supuesto, creatividad para describirlo y desarrollarlo.

Pero, ¿qué entendemos por creatividad? En este trabajo nos apegamos a la definición dada por el filósofo Rom Harré, el cual define el proceso de crear como producir o generar algo que no existía; un ejemplar, individuo o fenómeno distinto, pero que además es de una clase o tipo distinto a lo conocido. Harré afirma que en ciencia el producto más obvio es una teoría, más la teoría en sí misma es un producto secundario, pues está compuesto por una descripción de elementos o experiencias que no son en sí mismos la teoría, sino que está también involucrada nuestra concepción, interpretación e imaginario acerca de estos elementos o experiencias en la creación de esta teoría, nuestra creatividad (Cf. Harré, 1981).

Ahora bien, considerando que la abducción se caracteriza por la producción de hipótesis e ideas novedosas está relacionada directamente con el proceso creativo en general. Tanto filósofos como psicólogos tienden a estar de acuerdo con que la abducción se emplea con frecuencia en el razonamiento cotidiano. “Nuestra confianza en el razonamiento abductivo es

obvia y explícita, pero ya que ocurre en prácticas diarias puede ser tan rutinario que fácilmente pasa desapercibido” (Douven, 2021: 18). Asimismo, aunque este tipo de razonamiento, como mencionamos anteriormente, no está limitado a contextos rutinarios del diario vivir, filósofos de la ciencia afirman que la abducción sería la columna vertebral del “método científico”.

Cabe resaltar que Aliseda ha tomado como inspiración este tipo de razonamiento para su propuesta tanto a nivel lógico como epistemológico, en el texto se afirma que los seres humanos solemos tomar decisiones y resolver problemas con información incompleta lo cual implica que:

1. Nuestras deliberaciones y decisiones nunca son la mejor respuesta posible pero al menos son satisfactorias (Cf. Magnani, 2014).

2. Las conclusiones nunca serán definitivas (Cf. Magnani, 2014).

3. Una buena parte de nuestro trabajo consiste en elaborar hipótesis con el fin de obtener información más adecuada para interactuar con el mundo (Cf. Magnani, 2014)³.

Es este proceso de generación de hipótesis es lo que Aliseda se propone ilustrar en el texto y defender que “este tipo de razonamiento ocupa un lugar privilegiado en la naturaleza de la creatividad y la cognición humana” (Aliseda, 2014: 2). De igual forma, es lo que se describe en la primera etapa de la “*lógica de la indagación*” de Peirce, afirmando que la abducción es un proceso de formación de hipótesis explicativas, una operación lógica que introduce una idea nueva, es decir, se infiere de hechos de una clase, hechos de una clase distinta.

En este sentido, podemos afirmar que el razonamiento abductivo forma parte del proceso creativo del ámbito científico que si bien en términos de la lógica clásica estamos incurriendo en la falacia de la afirmación del consecuente, al adoptar la propuesta de Aliseda, nos encontramos frente a un proceso mediante el cual necesitamos buscarle una explicación a cierto suceso

³ Véase Prefacio de Aliseda, A. (2014) “La lógica como herramienta de la razón”, Universidad Autónoma de México.

novedoso, lo que resulta en relacionar información que en primera instancia parecía inconexa y que una vez es corroborado permite ampliar nuestro conocimiento. En cierto modo, podemos hablar de la abducción entonces como la modelización del proceso de descubrimiento.

Por ende, la importancia de poder modelar los procesos creativos radica en que de esta forma es posible esquematizar o articular de alguna forma qué es aquello que ha llamado nuestra atención y que permite explicar el suceso novedoso y la resolución al problema. Igualmente, Aliseda afirma que las lógicas ampliativas sirven para modelar tanto procesos creativos involucrados en la génesis de nuevas ideas y en la generación de teorías científicas como también para caracterizar procesos cognitivos más frecuentes y mundanos que no encajan dentro de las lógicas clásicas. Con el fin de profundizar en la concepción de la lógica como herramienta,⁴ la autora reconoce tres dimensiones de la razón: la razón creativa, la razón cognitiva y la razón inferencial. A continuación, nos enfocaremos principalmente en la primera para entender qué entiende la autora por “creatividad” y cómo se relaciona esto con el descubrimiento y la adquisición de nuevo conocimiento.

La razón creativa para Aliseda es aquella que se pone en marcha en el proceso de invención, es decir cuando se concibe una idea por primera vez o se descubre una nueva teoría científica. Afirma que las preguntas sobre el origen de la razón creativa y su justificación se relacionan con las investigaciones sobre el *razonamiento sintético* de Immanuel Kant y que posteriormente fueron reformuladas por Charles Peirce. Esto último, como ya vimos previamente, tiene directa relación con lo que identificamos como “contexto de descubrimiento”.

En general, según Aliseda, se considera que el papel de la abducción como proceso cognitivo consiste en la generación de las explicaciones de las creencias a incorporar. Sin embargo, ella toma una postura más fuerte y de lleno afirma que la abducción es una forma de

⁴ Entender el propósito de la lógica como un instrumento que nos ayude a incrementar nuestras capacidades y que no se trate meramente de un útil normativo.

cambio epistémico. Es este punto el que será desarrollado con mayor profundidad en las siguientes secciones del capítulo.

2.2. Abducción como proceso cognitivo: detección de problemas ante las expectativas

Hay estudios recientes que, según afirma Aliseda, proponen entender las operaciones cognitivas como operaciones lógicas sugiriendo un retorno al psicologismo (lo mismo que Frege estaba tratando de refutar con su proyecto logicista); postura que sostiene que las reglas de la lógica están basadas en hechos psicológicos.

Para apoyar esta afirmación, Aliseda cita por un lado, el trabajo del filósofo y lógico canadiense John Woods, el cual plantea el término de “economía cognitiva” para el estudio de estrategias de distribución y manejo de nuestros recursos cognitivos frente al procesamiento de información que nos presenta la realidad. Y por otro lado, se ayuda del trabajo de Dov Gabbay y John Woods, quienes exponen el término “agencia práctica” que caracteriza a la abducción como estrategia para satisfacer la respuesta a la meta cognitiva de la persona (Cf. Aliseda, 2014); lo cual en la división metodológica hecha por Reichenbach, se ubica dentro del “contexto de descubrimiento”.

De la misma forma, Peirce señala que todas las operaciones cognitivas son lógicas; para el pragmatismo la adquisición de hábitos tanto mentales como de acción es producto de una capacidad lógica que se activa en nuestra relación con el mundo, pues para vivir armoniosamente en el mundo regular, pero falible, necesitamos realizar inferencias que nos permitan predecir el comportamiento de éste y también para detectar fallas o irregularidades.

Es desde esta perspectiva mediante la cual podemos ver a la lógica como una forma para representar procesos cognitivos que forman parte en la construcción del conocimiento. Particularmente Aliseda argumenta que la inferencia abductiva modela la estrategia cognitiva para la detección tanto de la ausencia como de conflictos de expectativas acerca del mundo, así como una estrategia cognitiva de reparación de nuestro cuerpo de creencias o en otras palabras, el procedimiento que se pone en marcha cuando las expectativas fallan o están ausentes.

Para comprender su argumentación hay que tener en consideración que Peirce considera como detonadora del razonamiento abductivo, la sorpresa; e identifica dos tipos de ésta. Por un lado, tenemos a la *novedad*, en el que el fenómeno a explicar es totalmente nuevo por lo que hay una ausencia de expectativas, pero coincidentemente éste es consistente con la teoría. Y, por otro lado, tenemos la *anomalía* en el que fenómeno a explicar no es consistente con las expectativas ni teoría, por lo que el sujeto debe realizar una revisión de su cuerpo de creencias para buscarle una explicación al fenómeno (Cf. Aliseda, 2014).

Bajo esta perspectiva, el proceso cognitivo que modela la inferencia abductiva, en tanto detecta problemas con las expectativas que tiene el sujeto con el mundo, permite representar que éste infiera de hechos de una clase conocida otros de una clase distinta y eventualmente evaluar su cuerpo de creencias para buscarle una explicación a dicho fenómeno. De esta forma y dependiendo del caso debe reparar dicho cuerpo de creencias, lo que representa de alguna u otra manera el cambio en la percepción que presenta el sujeto ante la sorpresa.

Luego de que este proceso cognitivo se pone en marcha y el sujeto detecta un problema respecto a sus expectativas con el mundo, generando una o varias posibles explicaciones y se supone que la(s) hipótesis que resulten de dicho proceso, deben ser puestas a prueba para posteriormente añadirlas (o descartarlas) en el cuerpo de creencias.

De esta manera, el proceso cognitivo que integra la *inferencia abductiva* con el *proceso epistémico* es descrito como una secuencia⁵. En la figura 1 se presenta que desde una experiencia novedosa o anómala se da lugar a un hecho sorprendente, el cual genera un estado de duda que rompe una creencia y con ello se dispara el razonamiento abductivo (Aliseda, 2014: 47-48).

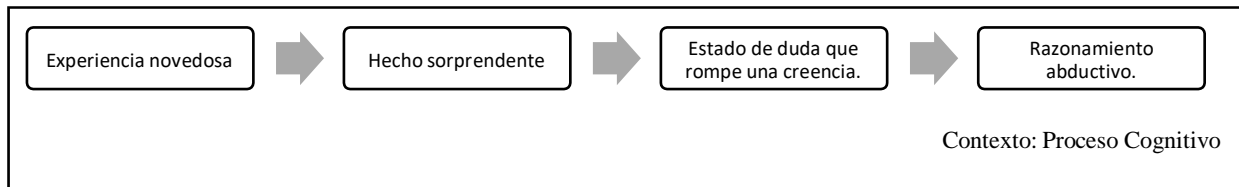


Figura 1: Integración de la inferencia abductiva con el proceso epistémico

Bajo la mirada de Aliseda, la abducción es una forma de cambio epistémico, porque considera que esta inferencia abarca desde cuando ocurre la detonación de la duda hasta la incorporación de las nuevas creencias resultantes del razonamiento abductivo. Según esta perspectiva cabe destacar que la abducción no se está concibiendo por Aliseda como un argumento, sino como un proceso a través del cual se llega a una conclusión.

En tal sentido, la abducción describiría el proceso cognitivo mediante el cual nuestro razonamiento busca darle una explicación a lo desconocido/anómalo/sorprendente. Dicha explicación, de corroborarse mediante la observación o experimentación, pasa a ampliar o bien a reparar nuestro cuerpo de creencias. Este proceso lo mencionamos anteriormente cuando establecimos la relación entre abducción y su papel en la investigación científica. Es más, la abducción no es solo una inferencia lógica, sino un proceso cognitivo que juega un papel fundamental en la adquisición de conocimiento.

⁵ Véase el texto de Aliseda, (2014) “*La Lógica como herramienta de la razón*”.

2.3. Razonamiento Ampliativo: Epistemología y abducción

Para Peirce, el pensamiento es un proceso dinámico que oscila entre dos estados mentales: la creencia y la duda. La creencia es la instauración de un hábito que determina nuestras acciones; y la duda es la privación de dicho hábito, lo que estimula a indagar hasta destruirla. Cabe destacar, que la duda no es un estado que se genere voluntariamente generando una pregunta, sino que la duda auténtica tiene un origen externo: la sorpresa.

Siguiendo a Peirce, “la creencia, mientras dura, es un hábito fuerte, y como tal, fuerza al hombre a creer hasta que una sorpresa rompe el hábito” (1931: 5.524). El rompimiento de una creencia, según el autor, solo puede darse por una experiencia novedosa cuando nos vemos confrontados con una experiencia contraria a las expectativas. Por igual, Aliseda (quien genera una conexión más explícita entre la abducción y la epistemología), afirma que el proceso cognitivo que integra la inferencia abductiva con el proceso epistémico puede describirse de la siguiente forma: “una experiencia novedosa o anómala que da lugar a un hecho sorprendente, lo cual genera un estado de duda que rompe el hábito de creencia, y con ello se dispara el razonamiento abductivo” (Cf. Aliseda, 2014: 62).

Cabe destacar que, si una conclusión inductiva está justificada epistémicamente o no, es conocido como “el problema de la inducción” originalmente postulado por David Hume (1711 – 1776). Algunos lógicos incluso afirman que no tiene sentido investigar una inferencia falible de manera formal y que la única inducción pura y perfecta es la inducción matemática. En el caso de la abducción, las premisas están relacionadas con su conclusión sólo de manera plausible, como se mencionó con anterioridad, y lo que se postula en la conclusión es una hipótesis que debe corroborarse eventualmente (Cf. Aliseda, 2014).

En este sentido Aliseda señala que la justificación está lejos de ser un argumento lógico pues no es posible, a diferencia de la inducción, aludir a la frecuencia de un suceso, pues la

abducción parte de una única instancia que junto con el conocimiento previo que posee la persona produce una o varias hipótesis como conclusión.

Para esto, según la clasificación hecha por Kapitan, Peirce ofrece tres argumentos a favor de la abducción: el argumento evolutivo, el del éxito y el de la desesperación (Cf. Kapitan, 1997). Así, el argumento evolutivo afirma que, dado que la mente humana se ha desarrollado bajo la influencia de las leyes naturales, tiene la facultad innata de adivinar correctamente y pensar acorde a la naturaleza, por lo que las conclusiones abductivas tienden a ser verdaderas. El argumento del éxito está relacionado con la corroboración exitosa de las inferencias abductivas, los humanos no habrían sobrevivido si no contaran con las hipótesis exitosas que el razonamiento abductivo ha producido. Y finalmente, el argumento de desesperación se refiere a que la inferencia abductiva es nuestra única esperanza para obtener explicaciones racionales de los hechos sorprendentes (Aliseda, 2014: 59).

En el pragmatismo las expectativas son un tipo de creencias que inducen hábitos. Esto involucra creencias en leyes causales, pero de forma primitiva, por lo cual Russell la llama “inferencia animal” (Cf. Aliseda, 2014). Esto es, generar una creencia de que si A está presente B también lo estará a partir de una generalización hipotética, lo que implica un proceso cognitivo complejo que induce un hábito de acción exitoso en la mayoría de los casos, pero que, en cuanto a su justificación este es hipotético. Esto sugiere que “la adquisición de nuestros hábitos es producto de una capacidad lógica que ponemos en acción en nuestra interacción cotidiana con el mundo” (Aliseda, 2014: 60).

Considerando lo anterior, es posible afirmar que a pesar de que el razonamiento abductivo no nos asegura una conclusión necesaria ni universal como la deducción, si tomamos en cuenta el contenido de los argumentos más que su estructura formal y, el hecho que éste nos ha sido de utilidad a lo largo del desarrollo evolutivo del ser humano; la abducción nos ha permitido generar

hipótesis que en general han resultado exitosas. Además de eso, en la medida en que han podido ser corroboradas estas últimas, han sido un aporte para la construcción del conocimiento racional en general tanto científico como cotidiano. El hecho de que estos argumentos no puedan ser modelados bajo la lógica clásica no es signo de que sean menos racionales, sino que solo nos sugieren que la lógica clásica es una herramienta demasiado limitada como para abarcar la complejidad que supone el razonamiento humano, porque de hecho en las investigaciones que respecta a las ciencias médicas; el razonamiento abductivo ha tomado especial importancia en los últimos años.

El área de la medicina es donde más se evidencia el razonamiento abductivo. Para realizar un diagnóstico (hipótesis) se tiene en consideración los síntomas del paciente, la interpretación de dichos síntomas, la realización de exámenes, entre otros elementos; los cuales deben contrastar con el cuerpo de creencias ya existente. Pues, como dice Råholm (2010), refiriéndose al razonamiento abductivo en el campo de la enfermería, pero igual de aplicable a nuestro parecer a todas las ciencias médicas:

La abducción permite desarrollar una epistemología que hace posible una comprensión más profunda y también nueva de la enfermería (como ciencia médica). Los modelos teóricos (inferencia abductiva) dentro de la enfermería no establecen verdades. Su función es generar hipótesis en torno a ciertos fenómenos (relacionados, por ejemplo, con el sufrimiento, la salud, el cuidado y la ética) que puedan desarrollarse y probarse más a fondo. Las formas de razonamiento abductivo, deductivo e inductivo pueden usarse a medida que la ciencia progresa construyendo descripciones teóricas y explicaciones de la realidad, intentando dar cuenta de los hallazgos disponibles, derivando hipótesis comprobables y evaluando teorías desde la perspectiva de nuevos datos empíricos (Råholm, 2010: 261).

Incluimos, por tanto, como exponente a las ciencias médicas, pues su naturaleza práctica hace evidente su necesidad de razonamientos abductivos para su pleno desarrollo. En otras palabras, el ejercicio médico es un excelente ejemplo de la relación que tiene el pragmatismo con la abducción y la epistemología. De esta forma queda claro que la abducción permite reformular nuestro cuerpo de creencias, poniendo a prueba nuestras expectativas ante la experiencia, ya sea

mediante observación o experimentación y, de esta forma, modificar o crear nuevas teorías sobre el mundo.

En conclusión, en el capítulo defendimos la idea de que toda investigación científica comienza con un proceso creativo en general poco certero, errático y con ideas que pueden terminar siendo poco fructíferas, pero que es ese proceso de generar hipótesis el que nos permite progresar en la construcción del conocimiento. Estas hipótesis eventualmente son puestas a prueba y analizadas para posteriormente convertirse en una teoría que será divulgada y popularizada, pero que terminan opacando el proceso inicial, dando así la impresión de que en contextos de investigación prima un pensamiento rígido y analítico, cuando en realidad el razonamiento creativo y analítico no son más que dos caras de la misma moneda.

Se destacó la importancia de poder modelar ese proceso creativo de generación de hipótesis, en donde lo relacionamos con la inferencia abductiva propuesta por Peirce para una mejor comprensión de aquello que llamó nuestra atención en primera instancia. Desde esta perspectiva, pudimos evidenciar que la lógica puede ser vista como una forma para representar procesos cognitivos que forman parte en la construcción del conocimiento. Esto siguiendo la propuesta de Aliseda, quien defiende que el razonamiento abductivo modela la estrategia cognitiva para la detección tanto de la ausencia como de conflictos de expectativas acerca del mundo, una estrategia cognitiva de reparación de nuestro cuerpo de creencias, o, en otras palabras, el procedimiento que se pone en marcha cuando las expectativas fallan o están ausentes y nuestro razonamiento busca darle una explicación a lo desconocido / anómalo / sorprendente.

Consideramos además, que si bien el razonamiento abductivo no nos asegura una conclusión necesaria y universal, en general nos ha servido como mecanismo para generar hipótesis exitosas a lo largo de la historia de la humanidad, y que conforme han podido ser corroboradas han sido un aporte para la construcción del conocimiento racional en general.

Como punto final, tomamos como ejemplo las ciencias médicas pues es donde más se pone en evidencia el razonamiento abductivo y su relación con el pragmatismo y la epistemología. En efecto, es donde el personal de la salud debe generar un diagnóstico (hipótesis) a partir de síntomas, exámenes y conocimiento teórico. Este punto respecto a las ciencias médicas, el razonamiento abductivo y la epistemología será desarrollado con mayor profundidad en el siguiente capítulo.

III. Teoría y praxis

En tanto, y considerando lo anterior, defendemos la idea de que los tres tipos de inferencia que se toman en cuenta en este trabajo (abducción, inducción y deducción) son etapas igualmente relevantes en lo que concierne al proceso de investigación científica. Todas juegan un papel crucial para obtener una solución o un avance a una problemática, situación inusual o datos irregulares. Para ello y para que quede mejor ilustrada la idea, tomamos ciertos ejemplos tanto en la ciencia como en medicina.

Lo cual se relaciona directamente con la perspectiva pragmática de la lógica propuesta por Peirce e impulsada por Aliseda según los cuales la lógica nos permitiría modelar o representar estos procesos tanto cognitivos como epistémicos presentes en la producción de conocimiento (desde la creación de hipótesis hasta su justificación). Aliseda presenta un modelo (AKM) para representar dicho proceso de creación de hipótesis o también llamada inferencia inductiva, donde esquematiza dicho procedimiento (Cf. Aliseda, 2014).

Finalmente, una vez comprendido el esquema del procedimiento y cómo opera este razonamiento, revisaremos un caso en medicina, que como vimos en el capítulo anterior, es el área en donde se ve de forma más explícita la presencia de este tipo de inferencia. Exploramos el paradigmático caso de Ignaz Semmelweis y también el caso del descubrimiento del VIH.

3.1. Reivindicando los tres tipos de inferencia en contextos de investigación científica

Tal como mencionamos anteriormente, reafirmamos que no sólo es relevante poner a prueba las hipótesis, también es fundamental el proceso de creación de hipótesis que, si bien no es posible modelarlo a nivel neurológico ni tampoco a nivel de lógica formal, es posible darle una cierta

forma o estructura que permita comprender de forma básica el mecanismo detrás de la creación de una hipótesis al menos a nivel de cómo funciona el procedimiento de detección de problemas, irregularidades, anomalías o novedades en el mundo, a los cuales les buscamos una solución.

De la misma manera, como ya se mencionó, la lógica se encarga de tratar las inferencias (deducción, inducción y abducción) y es a través de Peirce y la “lógica de la indagación” que estos tres tipos de razonamiento forman parte de las tres etapas de dicha propuesta.

Asimismo, la inferencia deductiva es un tipo de razonamiento que se caracteriza porque la conclusión se sigue necesariamente de las premisas. Igualmente, de los tres, es el único tipo de razonamiento totalmente certero y se entiende a menudo que va de lo general a lo particular (Hempel, 1999: 26). Dado cualquier conjunto de premisas, las reglas de la inferencia deductiva señalan una infinidad de conclusiones válidamente deductibles (Hempel, 1999: 35). Podemos encontrarlo muy frecuentemente en las ciencias naturales como lo son, por ejemplo: la química y la física; disciplinas que pretenden establecer un conocimiento objetivo mediante una regla general para describir los fenómenos de la naturaleza que, en ocasiones definen principios de los cuales se pueden deducir otras proposiciones más particulares.

Un ejemplo que puede ilustrar de mejor forma este tipo de razonamiento aplicado en la ciencia es la siguiente (Ver tabla 1):

Tabla 1: Inferencia Deductiva	
Regla	Toda sal de sodio expuesta a la llama de un mechero Bunsen, hace tomar a la llama un color amarillo.
Caso	Ese trozo mineral es una sal de sodio.
Resultado	Ese trozo de mineral, cuando se le aplique la llama de un mechero Bunsen, harpa tomar la llama de un color amarillo.

Fuente: Hempel, C., 1999: 26

De esta forma, los científicos buscan encontrar una solución general a un problema para aplicarla a diversas situaciones particulares.

A pesar del carácter “mecánico” característico del razonamiento deductivo, este no proporciona ningún tipo de “regla” para la generación de hipótesis, por lo que el proceso creativo toma especial relevancia en el punto de partida de toda investigación científica. Las teorías e hipótesis pueden ser libremente inventadas y propuestas, por lo que en algunos casos pueden verse influidas por sesgos de quien las piensa. Es por esto que es necesario que las hipótesis y teorías que pretendan ser aceptadas e incorporadas al corpus del conocimiento científico, deben resistir una revisión crítica que comprende la comprobación mediante cuidadosa observación y experimentación de las apropiadas implicaciones contrastadoras (Hempel, 1999: 34). En este sentido, el principal papel del razonamiento deductivo es servir como un criterio de corrección a aplicar en las hipótesis, siendo esta su labor en la construcción de una epistemología en ciencias.

Por su parte, la inferencia inductiva es un tipo de razonamiento cuya principal característica es que relaciona las premisas con la conclusión sólo de manera probable y por tanto no ofrece certeza absoluta. Una de las formas más conocidas de este tipo de razonamiento es la inducción enumerativa, que parte de casos particulares del mismo tipo y a partir de la repetición del caso, produce como conclusión la generalización de estas instancias (Cf. Aliseda, 2014). Es por esto que una vez que se adquiere información adicional es posible que la conclusión se vea refutada y esta generalización se vea descartada.

En el ámbito científico, al igual que la deducción, podemos verla aplicada a las ciencias naturales. Sin embargo, no hay algo tal como un método o reglas aplicables a la inducción; son más bien “conjeturas relativas a las conexiones que se pueden establecer entre los fenómenos que se están estudiando, a las uniformidades y regularidades que subyacen a éstos” (Hempel, 1999: 33). En este sentido, podemos afirmar que para establecer dichas conexiones, los científicos

hacen uso del razonamiento inductivo como herramienta para identificar una repetición de sucesos particulares en la naturaleza para de esta forma crear una generalización.

Por esta razón es muy importante y necesario que dicha persona esté lo suficientemente familiarizada con los datos, hechos y conocimientos propios de su campo de estudio, de lo contrario no podrá identificar regularidades y las conexiones y generalizaciones que pueda llegar a formular serán irrelevantes, repetitivas con respecto a propuestas anteriores o bien, completamente erróneas.

Para ilustrar mejor el caso, un ejemplo de razonamiento inductivo en la ciencia se presenta en la siguiente tabla 2:

Tabla 2: Inferencia Inductiva	
Caso	Los cuerpos que habitamos en la Tierra somos atraídos hacia el suelo.
Resultado	La aceleración de este cuerpo en caída libre es de $9,8 \text{ m/s}^2$
Regla	Todos los cuerpos en la Tierra somos atraídos hacia el suelo con una aceleración de $9,8 \text{ m/s}^2$

Fuente: Hempel, C., 1999 ⁶

Como podemos ver no garantiza la verdad de la conclusión, porque incluso si es el caso que todos los cuerpos que habitamos en la Tierra somos atraídos hacia el suelo con dicha aceleración, siempre cabe la posibilidad de que uno o más cuerpos no se ajusten a esta generalización. No obstante, este tipo de razonamiento es muy valioso, ya que al ser imposible poder reunir todos los hechos y todos los datos del mundo, una forma válida de proceder es seleccionar los hechos y datos relevantes con respecto al problema específico. El tipo concreto de datos que haya que reunir “no está determinado por el problema que se está estudiando, sino por el intento de respuesta que el investigador trata de darle en forma de conjetura o hipótesis”

⁶ Debemos tener en cuenta que esto es sin tener en cuenta efectos aerodinámicos.

(Hempel, 1999: 29). Es así entonces, como el razonamiento inductivo nos habla de una parte sumamente relevante del proceso inicial de una investigación científica, pues es parte del proceso de creación de hipótesis o conjeturas generales a partir del reconocimiento de regularidades en un conjunto de sucesos particulares. En otras palabras, este tipo de razonamiento contribuye a la construcción de una epistemología en ciencias mediante la búsqueda y creación de principios (o leyes) que establecen regularidades. Y de los cuales se ocupará eventualmente el razonamiento deductivo para derivar otras conclusiones a partir de estos.

Finalmente, la inferencia abductiva es un tipo de razonamiento que fue formalizado por primera vez por Peirce, quien lo propone como un modo de razonamiento ampliativo cuyo resultado añade ideas nuevas al conocimiento, detonado según Peirce por una situación novedosa o sorprendente como mencionamos anteriormente. Sin embargo, su noción de abducción, como afirma Aliseda, es difícil de descifrar, pues propuso varias versiones a lo largo de su trayectoria (Cf. Aliseda, 2014). De todas formas, podemos consensuar que es una inferencia que se caracteriza por solo producir inferencias posibles: plausibles, potenciales o tentativas; que deben ponerse a prueba (Cf. Cruz - Aranda, 2018). Este es uno de los aspectos relevantes, según Peirce, para una hipótesis explicativa (inferencia abductiva), más el estatus de ésta no deja de ser una sugerencia hasta que se pone a prueba, lo cual le proporciona una base empírica a la hipótesis conforme al criterio de corroboración. El otro aspecto es el criterio de economía, el cual responde al problema práctico de manejar un sinnúmero de hipótesis que cumplan con la formulación lógica, por lo que “es necesario contar con un criterio para seleccionar la mejor explicación dentro de aquellas que son sujetas a la corroboración empírica” (Aliseda, 2014: 44).

De hecho, el razonamiento abductivo cobra especial relevancia en el ámbito de la medicina, ya que el razonamiento clínico es un proceso que tiene como finalidad resolver un problema concreto, este es el diagnóstico. El método clínico, es quien realiza este proceso cognitivo con base en ciertas premisas cimentadas en el método científico, que consiste en

postular una o varias hipótesis que deberán ser puestas a prueba, es decir, contrastadas con lo que percibimos mediante los sentidos (Cf. Cruz-Aranda, 2018). Para formular dichas hipótesis se utiliza el método clínico, que de manera general: requiere un registro de síntomas, la interpretación de dichos síntomas, la obtención de los signos mediante exámenes físicos, interpretación de los signos, la elaboración de hipótesis diagnóstica, la cual puede ser aceptada o refutada (Cf. Cruz-Aranda, 2018).

Para ilustrar de forma más gráfica la forma de proceder del razonamiento abductivo presentaremos en la tabla 3 un ejemplo basado en el descubrimiento de Ignaz Semmelweis en el ámbito de la medicina.

Tabla 3: Ejemplo caso de la “fiebre puerperal”	
Regla	Todas las mujeres de la primera división de maternidad han muerto de “fiebre puerperal”
Resultado	El doctor Kolletschka murió de “fiebre puerperal” después de haber estado en contacto con materia cadavérica.
Caso	El contacto con materia cadavérica causa la muerte por “fiebre puerperal”

Fuente: Hempel, C., 1999: 16-20

El descubrimiento de Ignaz Semmelweis sobre las causas de la “fiebre puerperal” es un caso paradigmático dentro del ámbito de la medicina, y un excelente ejemplo para ilustrar el razonamiento abductivo. Semmelweis trabajaba como médico ayudante en la Clínica Primera del Hospital General de Viena, donde notó que el número de muertes postparto de las mujeres de la Primera División de maternidad era considerablemente más elevado que el de las mujeres de la Segunda División. Antes de dar con la solución al problema, exploró una serie de hipótesis tan plausibles como la solución, como lo eran, por ejemplo: el hacinamiento o el poco cuidado de los estudiantes de medicina que visitaban la división, entre otras. El planteamiento de la tabla, sin embargo, es una de las tantas formas de las cuales se puede plantear este razonamiento, puesto

que claramente Semmelweis, al ser un especialista en el campo de la medicina, tenía muchas más razones para conectar la fiebre puerperal a la intoxicación de la sangre mediante materia cadavérica, como ocurre en general con los diagnósticos médicos hasta el día de hoy (Paavola, 2011: 307).

3.2. Abducción y modelos de explicación (modelo AKM)

Existen diversos enfoques que se adjudican el haber capturado la verdadera naturaleza de la noción de “abducción”. Una de las razones por las cuales esto ocurre, yace en que el hecho de que “el razonamiento abductivo ocurre en contextos muy variados, desde una simple selección por sentido común de hipótesis ya existentes hasta la producción de nuevos conceptos en ciencia” (Aliseda, 2017: 221).

Una característica distintiva de la atractiva teoría de la abducción de Atocha Aliseda es su representación como una especie de cuadros o esquemas semánticos. En su forma general, Aliseda considera que la inferencia abductiva ejemplifica lo que a veces se denomina Modelo AKM⁷, cuya representación es la siguiente:

Supongamos que tenemos:

- **E:** Una proposición verdadera
- **K:** Conocimiento base
- **-->:** Relación de consecuencia
- **H:** Hipótesis

Así:

⁷ Llamado así en honor a quienes han propuesto y apoyado dicho modelo: A de Aliseda; K de Kowalski, Kickers y Kakas; y M de Magnani y Meheus.

1. E
2. K \rightarrow E
3. H \rightarrow E

Entonces, una abducción es la derivación de H a partir de otros tres hechos:

4. K(H) es consistente
5. K(H) es mínima
6. K(H) \rightarrow E

Por consiguiente:

7. H

Fuente: Woods, J. 2007: 325⁸

Para comprenderlo de forma más práctica, expondremos la estructura con un ejemplo en lenguaje natural:

1. **E:** Cuando llegué a casa la luz de mi habitación estaba apagada.
2. **K:** Siempre dejo la luz de mi habitación encendida, no obstante, ha estado lloviendo, y eso pudo haber causado un cortocircuito, pero el resto de las luces en la casa siguen encendidas, por lo que no me explico (\rightarrow) por qué **E:** cuando llegué a casa la luz de mi habitación estaba apagada.
3. **H:** Se me ocurre que se pudo haber quemado la ampollita, pero solo eso no es suficiente para concluir que (\rightarrow) es por esto que **E:** cuando llegué a casa la luz de mi habitación estaba apagada.

⁸ Para mayor profundización Véase Woods, J., (2007). Ignorance and Semantic Tableaux: Aliseda on Abduction. THEORIA. Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia., 22(3), 305-318.

Por lo que cabe considerar si la hipótesis es consistente, si es simple y plausible (mínima) y si logra explicar satisfactoriamente a la situación inicial

4. **K:** Siempre dejo la luz de mi habitación encendida, no obstante, ha estado lloviendo, y eso pudo haber causado un cortocircuito, pero el resto de las luces en la casa siguen encendidas.
Por lo que --> (**H:** La explicación de la ampollita quemada) es *consistente con los hechos*.
5. **K:** Siempre dejo la luz de mi habitación encendida, no obstante, ha estado lloviendo, y eso pudo haber causado un cortocircuito, pero el resto de las luces en la casa siguen encendidas.
Por lo que --> hipótesis más *simple y plausible* es que **H:** la ampollita se quemó.
6. **K:** Siempre dejo la luz de mi habitación encendida, no obstante ha estado lloviendo, y eso pudo haber causado un cortocircuito, pero el resto de las luces en la casa siguen encendidas.
H: Se me ocurre que ha de haberse quemado la ampollita de mi pieza, pues es *la hipótesis más simple, plausible y consistente con los hechos* para explicar satisfactoriamente por qué --> (**E:** cuando llegué a casa la luz de mi habitación estaba apagada) considerando los hechos.
7. **H:** Se quemó la ampollita de mi pieza.

De esta forma, a través del Modelo AKM, se puede estructurar el razonamiento abductivo; una forma simple y clara para comprender el procedimiento de cómo llegamos a darle una explicación a un hecho sorprendente que sacude nuestra habitualidad. En este caso lo vemos con un ejemplo cotidiano, más este modelo también puede utilizarse para modelar el proceso de creación de hipótesis en ciencias. Es así, cómo logramos darle una explicación a los fenómenos o anomalías que no se ajustan -hasta dicho momento- a ninguna teoría existente al momento, así

como también al proceso de cómo los médicos llegan a un diagnóstico a partir de una serie de síntomas que en principio parecieran no tener conexión entre sí.

3.3. La abducción en medicina: un caso de aplicación

Como hemos afirmado con anterioridad, el razonamiento abductivo cobra especial relevancia en el campo de la medicina, ya que el razonamiento clínico es un proceso que tiene como finalidad resolver un problema concreto, el diagnóstico. El método clínico es el que realiza este proceso cognitivo con base en ciertas premisas cimentadas en el método científico, que consiste en postular una o varias hipótesis que deberán ser puestas a prueba, es decir, contrastadas con lo que percibimos mediante los sentidos (Cf. Cruz-Aranda, 2018).

Para ilustrar de mejor manera la forma de proceder del razonamiento abductivo en medicina presentaremos el ejemplo del descubrimiento y la causa del VIH explicado por Bird (2010) en su trabajo de investigación titulado “*Eliminative Abduction, Examples from Medicine*”. En junio del año 1981, se publicó un reporte sobre la aparición de una extraña forma de neumonía (*pneumocystis carinii*) en cinco hombres homosexuales de los Estados Unidos; hasta el momento, ese tipo de neumonía sólo se había observado en individuos que se habían sometido a terapias médicas que implican inmunosupresión. El mes siguiente apareció un segundo informe, en el que se discutían los casos de veintiséis hombres jóvenes homosexuales con sarcoma de Kaposi, una forma inusual de cáncer de piel, que normalmente se encuentra solo en hombres de 70 años, y luego generalmente solo en los de origen mediterráneo. Además, cuatro de ellos también tenían neumonía por *pneumocystis carinii*. El aparente agrupamiento de *pneumocystis carinii* y sarcoma de Kaposi entre hombres homosexuales sugería un factor subyacente común.

3.3.1. La hipótesis que se barajaron fueron las siguientes:

1. **Drogas recreativas.** Inicialmente se sospechó de un lote contaminado de "poppers" (nitrato de amilo). Y luego se consideró que el uso excesivo de ciertas drogas recreativas, incluso si no estaban contaminadas, podría deprimir el sistema inmunológico.
2. Algunos investigadores plantearon la hipótesis de que la muy **alta incidencia de enfermedades familiares de transmisión sexual** entre ciertos hombres sexualmente muy activos podría sobrecargar el sistema inmunológico y hacer que falle.
3. **Infección bacteriana:** infección por una bacteria, probablemente desconocida hasta ahora.
4. **Infección viral:** infección por un virus, probablemente hasta ahora desconocida.
5. **No hay una causa común:** la agrupación (de enfermedades) es completamente accidental.

Las primeras dos hipótesis fueron descartadas, puesto que este “nuevo síndrome” fue descubierto en pacientes hemofílicos, tanto hombres como mujeres, así como también en un bebé que habían recibido transfusiones de sangre, quienes en principio ni consumían drogas y algunos no llevaban una vida sexual activa. Es así como se descartan las hipótesis relacionadas al estilo de vida y se refuerzan aquellas relacionadas con las infecciones, sugiriendo una infección por vía sanguínea.

Quedando aún en pie la hipótesis de las infecciones, había que comprobar qué tipo de infección era la causante del misterioso síndrome. La evidencia permitió descartar todas las demás hipótesis dejando como única candidata a la hipótesis por infección sanguínea de tipo viral. Esto, ya que la sangre donada pasa por diversos procesos, entre ellos, una filtración, la que permite remover todo tipo de bacterias. Siendo así, la infección viral, la mejor explicación al misterioso nuevo síndrome que ahora conocemos como VIH.

Incluimos como exponente a las ciencias médicas en este escrito, pues su naturaleza práctica hace evidente la necesidad que tiene esta de los razonamientos abductivos para su pleno desarrollo. En otras palabras, el ejercicio médico es un excelente ejemplo de la relación que tiene el pragmatismo con la abducción, pues su desarrollo intelectual queda determinado por la correcta conexión entre teoría y práctica. De esta forma queda claro que la abducción permite reformular, reparar y añadir nueva información a nuestro cuerpo de creencias, poniendo a prueba nuestras expectativas ante la experiencia, ya sea mediante observación o experimentación y de esta forma, modificar o crear nuevas teorías sobre el mundo.

Cabe destacar que en este último capítulo profundizamos en los tres tipos de inferencias que fueron consideradas para este trabajo, su estructura, mecanismo y función que cumplen en los procedimientos de investigación científica; evidenciando la importancia que cada inferencia cumple desde el proceso de creación de hipótesis, hasta la evaluación que se hace de éstas.

Considerando que seguimos los lineamientos propuestos por Aliseda (2014), posterior a esto mostramos la esquematización que realizó ella del razonamiento abductivo, pues como se mencionó a lo largo de este trabajo, la noción de abducción que propuso Peirce nunca fue clara porque además de presentar múltiples definiciones, éstas iban mutando con el tiempo. Dejando claro el esquema y funcionamiento de este razonamiento con un ejemplo cotidiano, procedimos a explicar en profundidad cómo es que la abducción es relevante en el razonamiento médico.

Finalmente, ilustramos el funcionamiento del razonamiento abductivo en la medicina, que es en donde más se evidencia su uso y practicidad. Esto lo mostramos tomando como ejemplo el descubrimiento del VIH, en donde se barajaron una cantidad importante de hipótesis que conforme fueron puestas a prueba y se fue encontrando evidencia, fueron refutadas hasta encontrar la causa real, siendo uno de los descubrimientos más importantes en el campo de la medicina hasta el día de hoy.

Conclusiones

A partir de la investigación, análisis e interpretación de la bibliografía consultada para este trabajo logramos explorar y evidenciar problemáticas en torno al estatus de la lógica a lo largo de la historia, sobre todo en la época contemporánea. Una de las principales preocupaciones que motivaron este trabajo fue lo que ocurrió durante el siglo XX cuando el desarrollo de la lógica tomó un giro respecto a su funcionalidad; debido a que quienes más se interesaron por esta área y retomaron su estudio después de años de pasar desapercibida fueron matemáticos y físicos. La lógica se matematizó fuertemente y su función pasó de ser un análisis del discurso y argumentación a convertirse en un cálculo aritmético.

Este giro nos hizo preguntarnos ¿qué tiene que ver la lógica con las problemáticas del mundo real? ¿Por qué tomó una función normativa? ¿Qué otras opciones podemos explorar con respecto a su función en ciencia y en la cotidianidad? Para enfrentarnos a dichas preguntas exploramos el enfoque pragmático impulsado por Charles Peirce en el que se le da especial importancia a la practicidad o aplicabilidad de la teoría en la construcción del conocimiento. Indagamos en torno a su propuesta de la “lógica de la indagación” donde se esquematiza por primera vez la abducción o hipótesis, siendo junto con la inducción y deducción distintas etapas dentro de un proceso de investigación científica.

No obstante, al aceptar la idea de la esquematización del proceso de creación de hipótesis nos vimos enfrentados a la división hecha por Hans Reichenbach donde distinguía el “contexto de descubrimiento” y el “contexto de justificación”, siendo el primero de éstos imposible de esquematizar porque se trataría de un momento “eureka” o “pensamiento feliz” no analizable. Pero tras la revisión bibliográfica en torno a la problemática de una lógica del descubrimiento considerando autores como William Whewell y Atocha Aliseda notamos en primer lugar, que esta división estaba sesgada por las lógicas clásicas en donde existe una visión acotada respecto

a lo que se considera “lógico” o no, además de estar evidentemente influenciadas por las matemáticas; y en segundo lugar también llamó nuestra atención que la división hacía una tajante separación asociando el contexto de descubrimiento a la creatividad y a lo “no racional”, mientras que al contexto de justificación se lo asociaba al pensamiento analítico, racional y lógico.

Continuando con la investigación y manteniendo el enfoque pragmático, revisamos la obra de la filósofa Atocha Aliseda a quien mencionamos previamente, cuyo trabajo se ha visto fuertemente inspirado por la filosofía de Peirce. Aliseda nos propone entender la lógica de forma más amplia, considerando el proceso de descubrimiento como un conjunto de principios heurísticos que nos ayudan a obtener una conclusión ante una problemática que no es necesaria, universal y mucho menos definitiva, reflexionando que la abducción o hipótesis no deja de ser una sugerencia hasta que se pone a prueba, pero es suficiente, efectiva y bajo esta perspectiva, sistematizable.

Acorde a las lecturas que fueron tomadas en cuenta para este trabajo, notamos que Peirce nunca dio una única definición de lo que él entendía por abducción, pero sabemos que se caracteriza por una situación inusual o irregularidad en lo que conocemos. Es desde ahí donde se detona el razonamiento abductivo y generamos hipótesis para buscarle una explicación a dicha situación. Esto fue posible llevarlo al ámbito científico, explorando el concepto de creatividad que, en pocas palabras, y de acuerdo con el enfoque de R. Harré, es generar algo que antes no existía, de ahí que lo relacionamos con el razonamiento abductivo. De este modo, apoyándonos en artículos pudimos evidenciar que en realidad toda investigación científica comienza con un proceso creativo que es en general poco certero, errático y con muchas ideas que terminan siendo descartadas, pero que es este proceso de generar hipótesis el que nos permite progresar en la construcción del conocimiento. Estas hipótesis eventualmente son puestas a prueba y analizadas para posteriormente convertirse en las teorías, propiedades, causas, etc., que eventualmente son de conocimiento público y entendemos que esto en general da la impresión de que en contextos

de investigación científica predomina un pensamiento rígido cuando en realidad es la capacidad creativa la detonadora de esos productos.

Por su parte, destacamos la importancia de poder modelar el proceso creativo para una mejor comprensión de aquello que detonó el razonamiento abductivo en primera instancia. Teniendo esto en consideración, desde la perspectiva pragmática es posible ver a la lógica como una forma para representar el proceso cognitivo de detección de irregularidades que se pone en marcha para buscarle una explicación a lo irregular, sorprendente o desconocido y de esta forma reparar nuestro cuerpo de creencias, ampliando nuestro conocimiento. Mostramos, además, que si bien el razonamiento abductivo no nos asegura una conclusión necesaria y universal, en general nos ha servido como mecanismo para generar hipótesis exitosas y que conforme han podido ser corroboradas han sido un aporte para la construcción del conocimiento racional en general.

Finalmente, y para evidenciar que es posible dejar atrás la lógica como cálculo aritmético y volver a encontrarle una utilidad en la práctica, analizamos los tres tipos de inferencia que reconocimos en este trabajo (abducción, inducción y deducción) tomando ejemplos de la ciencia para mostrar la función que cumplen en términos de la utilidad que suponen en las investigaciones. Asimismo, tomamos como ejemplo las ciencias médicas para defender la importancia que tiene el razonamiento abductivo, tanto porque académicos del área de la salud lo afirman en diversos artículos y porque consideramos que efectivamente es donde más se evidencia la practicidad que se le puede llegar a dar a la lógica si tan solo la vemos desde un punto de vista más amplio.

Para ello, consideramos el emblemático caso de Ignaz Semmelweis y la fiebre puerperal, pero además tomamos como ejemplo el descubrimiento del VIH, en donde se barajaron una cantidad importante de hipótesis que conforme fueron puestas a prueba;

encontrando evidencias que fueron refutadas hasta encontrar la causa real, siendo uno de los descubrimientos más importantes en el campo de la medicina hasta el día de hoy.

A modo de reflexión final, creemos que fue posible responder de forma satisfactoria las preguntas que nos realizamos al comienzo de esta investigación y plasmarlas de la forma más clara posible; más creemos que es posible seguir indagando y profundizando dentro de esta problemática, considerando por ejemplo la función de la lógica en las ciencias sociales que, por términos prácticos y de extensión se omitieron; pero que sin duda sería pertinente un análisis de sus prácticas, conclusiones, métodos y alcances epistemológicos bajo el enfoque pragmático.

Referencias bibliográficas

- Aguayo, P. (2011) “*La teoría de la abducción de Peirce: lógica, metodología e instinto*”, en *Ideas y Valores*, Vol. 60, n.º 145, pp. 33 - 53, [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/view/36688>
- Aliseda, A. (2014) *La Lógica como herramienta de la razón*. Universidad autónoma de México.
- Aliseda, A. (2017) *The Logic of Abduction: An Introduction*, en Magnani, L., Bertolotti, T. (eds) *Springer Handbook of Model-Based Science*. Springer Handbooks. Springer, Cham. [Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2022] Disponible en dirección web: https://doi.org/10.1007/978-3-319-30526-4_10
- Bird, A. (2010) “*Eliminative abduction: examples from medicine*”, en *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, Vol. 41, pp. 345-352, [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2010.10.009>
- Bárcenas, R., (2002) Contexto de descubrimiento y contexto de justificación: un problema filosófico en la investigación científica. *Acta Universitaria*, 12(2),48-57 Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41600206>
- Bobzien, S. (2020) “*Ancient Logic*”, en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.) [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/logic-ancient/>
- Bochenski, I. M. (1985). *Historia de la Lógica Formal*. Gredos.
- Burch, R. (2022) “*Charles Sanders Peirce*”, en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/peirce/>.

- Burris, S. (2022) "*George Boole*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2022/entries/boole/>
- Copi. I y Cohen. C. (2017) *Introducción a la Lógica*. Limusa: México.
- Cruz-Aranda JE. (2018) *¿Cómo se construye el razonamiento clínico?* Med Int Méx;34(6):829-832.
- Dewey, J. (1985) *Cómo Pensamos: Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Paidós:
- Douven, I. (2021) "*Abduction*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2021/entries/abduction/>.
- Douven, I. (2021) "*Peirce on Abduction*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/entries/abduction/peirce.html>
- Ferrater Mora, J. (1963) *Diccionario de Filosofía* (Tomo I). Montecasino
- Ferrater Mora, J. (1963) *Diccionario de Filosofía* (Tomo II). Montecasino
- Gómez-Torrente, M. (2022) "*Alfred Tarski*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.) [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2022/entries/tarski/>
- Harré, R. (1981) *Creativity in Science*, en *The Concept of Creativity in Science and Art. Martinus Nijhoff Philosophy Library*, Vol. 6. [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web https://doi.org/10.1007/978-94-009-5083-2_2
- Hempel, C. (1999) *Filosofía de la Ciencia Natural*. Alianza Editorial.

- Irvine, A. (2022) "*Bertrand Russell*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2022/entries/russell/>
- Kapitan, T. (1997), "*Peirce and the Structure of Abductive Inference*", en Houser, N., Roberts, D.D y James Van Evra (eds.) *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*, Indiana, Indiana University Press.
- King, P. y Arlig, A. "*Peter Abelard*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta & Uri Nodelman (eds.), [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/abelard/>
- Lagerlund, H. (2022) "*Medieval Theories of the Syllogism*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/medieval-syllogism>
- Legg, C. y Hookway, C. (2021) "*Pragmatism*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.) [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2021/entries/pragmatism/>
- Paavola, S. (2011) *Diagrams, Iconicity and Abductive Discovery*. *Semiotica* 186–1/4
- Peirce, C.S. (1931-1958), *Collected Papers (CP)*, Vol. 1-8, Hartshorne, C., Weiss, P. y Burks, A.W. (eds). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Råholm, M.-B. (2010). *Abductive reasoning and the formation of scientific knowledge within nursing research*. *Nursing Philosophy*, 11(4), 260–270.
- Rosental, M. Y Iudin, P. (1946) *Diccionario Filosófico Marxista* Ediciones Pueblos Unidos.
- Schickore, J. (2022) "*Scientific Discovery*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta & Uri Nodelman (eds.) [Fecha de consulta: 1 de febrero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/win2022/entries/scientific-discovery/>.
- Stepanians, M. (2007) *Gottlob Frege: Una Introducción*. College Publications.

- Spade, P. y Panaccio, C. (2019) "*William of Ockham*", en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.) [Fecha de consulta: 10 de enero de 2022] Disponible en dirección web: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/ockham/>
- Tatarzynski, R. (1986) *Jan Buridan, Komentarz do Isagogi Porfiriusza* Przeglad Tomistyczny, 2: 111–195.
- Woods, J., (2007) "*Ignorance and Semantic Tableaux: Aliseda on Abduction*", en *Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia*, 22(3), 305-318.

Anexos

Anexo 1

Dr. Juan Redmond
Profesor Titular Jornada Completa
Instituto de Filosofía
Universidad de Valparaíso
Calle Serrano N° 546, Valparaíso
Fono 32 299 5826

<http://revistas.uv.cl/index.php/RHV/index>
<http://www.selecciondetextos.cl/>
<http://www.cefiloe.cl/>
<https://www.springer.com/series/11547>

Informe de Tesis Pedagogía en Filosofía

Señor Decano
Facultad de Humanidades y Educación
Universidad de Valparaíso
Prof. Leopoldo Benavides

La investigación llevada a cabo por la candidata al grado de Licenciada en Filosofía, Licenciada en Educación y Título Profesional de Profesora en Filosofía, Javiera Olea, lleva por nombre **“Lógica y Creatividad en el Razonamiento Científico”** y tiene como objetivo defender que la lógica como disciplina tiene alcances que van más allá de lo normativo y formal y puede ser utilizada como herramienta para describir y justificar los procesos creativos del ámbito científico. La tesis se focaliza especialmente en la abducción como proceso de generación de hipótesis, y la considera central en los procesos inferenciales que permiten ampliar nuestro conocimiento al hacer posible la generación de soluciones para escenarios científicamente desafiantes e impulsar de este modo la creatividad científica.

La candidata realiza la tarea propuesta con rigurosidad, detalle y consistencia. En cada parte de su tesis lleva una exhaustiva exploración de los alcances conceptuales de las teorías elegidas y hace emerger de modo natural los resultados buscados por la fuerza de sus fundamentos. Los resultados están bien presentados, expone de modo claro y ordenado correctamente.

La candidata acredita con este trabajo, a nuestro entender, la posesión de las cualidades de una investigadora. Por su capacidad de problematizar y hallar interrogantes idóneos al quehacer filosófico; por su capacidad de proponer respuestas y perspectivas desde donde justificarlas; por su manejo de fuentes actuales y eficientes; por la

propuesta analítica exhaustiva que nos brinda en su trabajo; por acreditar originalidad en la elección de un tema relevante; por todas estas razones es que proponemos para esta tesis la nota máxima de siete (7.0).

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Juan Redmond', with a horizontal line underneath.

Juan Redmond
Valparaíso, 19 de diciembre de 2022

Anexo 2



Valparaíso, 19 de diciembre de 2022

Señor Decano
Facultad de Humanidades y Educación Universidad de Valparaíso Prof.
Leopoldo Benavides
Presente. -

Informe de Tesis Carrera Pedagogía en Filosofía

Mediante el presente documento informo sobre la investigación realizada por la candidata Javiera Valentina Olea Brito para optar al grado de Licenciado en Filosofía, Licenciado en Educación y Título Profesional de Profesor en Filosofía. La tesis lleva por título “*Lógica y creatividad en el razonamiento científico*”.

Este trabajo discute el papel de la lógica como herramienta para el razonamiento científico, siguiendo el enfoque de Atocha Aliseda y, en menor medida, el enfoque de C.S. Peirce. Su objetivo es mostrar la función de la lógica en los procesos creativos y cognitivos de la ciencia.

La tesista defiende que la lógica tiene un alcance que va más allá de la construcción de sistemas formales y que su papel en el razonamiento científico es crucial: permite una justificación de los procesos creativos involucrados en las prácticas científicas. Por supuesto, la lógica que piensa la tesista es la relativa a las inferencias abductivas, es decir, se centra en el tipo de inferencias ampliativas. La abducción es definida aquí como generación de hipótesis y es presentada como posibles soluciones a los problemas que desafían al conocimiento científico; en otras palabras, la generación de hipótesis es un acto creativo, una lógica de la creatividad.

Con este trabajo la candidata acredita estar en posesión de cualidades exigidas para la investigación. Por esta razón, califico esta tesis con nota siete (7.0).

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Rodrigo A. López Orellana', is positioned above the typed name.

Rodrigo A. López Orellana
Profesor Adjunto Jornada Completa Instituto de
Filosofía
Facultad de Humanidades y Educación
Universidad de Valparaíso