

Didáctica de la lógica para el ejercicio de la razonabilidad

Didactics of Logic for the Exercise of Reasonableness
Didactique de la logique pour l'exercice de la raison
Didática da lógica para o exercício da razonabilidade

Fecha de recepción: 16 DE MARZO DE 2016/Fecha de aceptación: 16 DE SEPTIEMBRE DE 2016/Fecha de disponibilidad en línea: 15 DE DICIEMBRE DE 2016

Encuentre este artículo en <http://magisinvestigacioneducacion.javeriana.edu.co/>



doi: 10.11144/Javeriana.m9-18.dler

Escrito por RUBÉN DARÍO HENAO
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
MEDELLÍN, COLOMBIA
rdhenao55@gmail.com

MÓNICA MORENO
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
MEDELLÍN, COLOMBIA
monica.moreno@udea.edu.co

Resumen

Este artículo de revisión muestra el estado de la didáctica de la lógica —DL— y se propone incluir en este campo el método abductivo. Esta iniciativa surge de los resultados de la investigación doctoral y del análisis documental de DL. Este análisis corrobora que los didactas se focalizan en ciencias y disciplinas que sustentan la lógica y, aunque señalan algunas estrategias, relegan las posibilidades que la abducción brinda a la DL. Esta permite la construcción de una estrategia didáctica que —apoyada en la abducción— promueve en maestros y estudiantes una visión razonable de lógica, didáctica y sociedad; de allí la nominación de didáctica de la lógica abductiva, DLA.

Palabras clave

Lógica; razonabilidad; lógica dialéctica; lógica abductiva, didáctica de la lógica

Transferencia a la práctica

El artículo se enmarca en las prácticas pedagógicas e investigativas del campo de la lógica, que no profundiza en el componente didáctico o lo entiende como un ejercicio de formulación de objetivos y presentación de contenidos. Por esto, se propone el método abductivo en la didáctica de la lógica y en la formación de maestros investigadores al potenciar su lugar como sujetos que aplican la razonabilidad entendida esta como un ejercicio lógico, estético y ético que, sin duda, los encaminará a una mejor actuación en su práctica pedagógica.

Para citar este artículo / To cite this article / Pour citer cet article / Para citar este artigo

Henao, R. D. & Moreno, M. (2016). Didáctica de la lógica para el ejercicio de la razonabilidad. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 9(18), 85-110. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.m9-18.dler>

Keywords

Logic; reasonableness; dialectical logic; abductive logic, didactic logic

Abstract

This article reviews the didactics of logic -DL- and proposes to include in this field the abductive method. This initiative stems from the results of the doctoral research and documentary analysis of DL. This analysis corroborates that didactics focus on sciences and disciplines that support the logic and, although they point out some strategies, they relegate the possibilities that the abduction provides to the DL. This allows the construction of a didactic strategy that – supported in the abduction – promotes in teachers and students a reasonable vision of logic, didactics and society; hence the nomination of didactics of abductive reasoning.

Transfer to practice

The article is framed in the pedagogical and research practices of the field of logic that does not deepen in the didactic component or understands it like an exercise of formulation of objectives and presentation of contents. For this reason, the abductive method is proposed in the didactics of logic and in the training of research teachers by promoting their place as subjects that apply their reasonableness, understood as a logical, aesthetic and ethical exercise that will, undoubtedly, lead to a better performance in their pedagogical practice.

Mots clés

Logique; raison; logique dialectique; logique abductive; didactique de la logique

Résumé

Cet article de révision montre l'état de l'état de la didactique de la logique -DL- et on propose inclure dans ce champ la méthode adductive. Cette initiative découle des résultats de la recherche doctorale et de l'analyse documentaire de DL. Cette analyse confirme que les pédagogues se concentrent dans les sciences et les disciplines qui sustentent la logique et, si bien ils pointent quelques stratégies, ils isolent les possibilités que l'abduction donne à la DL. Cela aide à la construction d'une stratégie didactique que –soutenu dans l'abduction– fournit dans les enseignants et les étudiants un regard raisonnable de la logique, didactique et société ; c'est pourquoi le titre de didactique de la logique abductive, DLA.

Transfert à la pratique

L'article a lieu dans les pratiques pédagogiques et de la recherche du domaine de la logique, qui n'a pas en compte le composant didactique ou le comprend en tant qu'exercice de formulation d'objectives et présentation de contenus. Donc, on propose la méthode abductive dans la didactique de la logique et dans la formation des enseignants chercheurs pour stimuler leur lieu en tant qu'individus qu'appliquent la raison comprise comme un exercice logique, esthétique et éthique pour les guider envers une meilleure exercice dans leur pratique pédagogique.

Palavra-chave

Lógica; racionalidade; lógica dialética; lógica abductiva, didática da lógica

Resumo

Este artigo de revisão mostra o estado da didática da lógica — DL— e propõe incluir neste campo o método abductivo. Esta iniciativa surge dos resultados da pesquisa doutoral e da análise documental de DL. Esta análise corrobora que os didatas se focalizam em ciências e disciplinas que sustentam a lógica e, ainda que indiquem algumas estratégias, relegam as possibilidades que a abdução oferece à DL. Esta permite a construção de uma estratégia didática que —apoiada na abdução— promove em professores e estudantes uma visão razoável de lógica, didática e de sociedade; dali o nome de didática da lógica abductiva, DLA.

Transferência à prática

O artigo se situa nas práticas pedagógicas e investigativas do campo da lógica, que não aprofunda o componente didático ou o entende como um exercício de formulação de objetivos e apresentação de conteúdos. Por isto, propõe o método abductivo na didática da lógica e na formação de professores pesquisadores ao potencializar seu lugar como sujeitos que aplicam a racionalidade entendida como um exercício lógico, estético e ético que, sem dúvida, os encaminhará a uma melhor atuação em sua prática pedagógica.

Introducción

Este artículo muestra el proceso de enseñanza y aprendizaje de la lógica, entendida esta en su sentido más amplio y diverso, el mismo que se puede observar al analizar la voluntad política y académica de algunas universidades y equipos de investigación, interesados en el desarrollo de la DL. En este sentido, la Academia Mexicana de Lógica, AML, adscrita a la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, en coordinación con el Taller de Didáctica de la Lógica, TDL, trabaja esta temática desde hace más de diez años; sus impulsores consideran que la formación de ciudadanos útiles debe fundamentarse en la enseñanza del pensamiento crítico en el nivel superior y para ello es imprescindible la lógica¹.

Otro de los países interesados en esta didáctica es Cuba. Allí, se destacan los trabajos sobre lógica de María Concepción González-Basanta (2012a), Adela Hernández-Díaz y Marianela González-Hernández (2014), quienes se apoyan en los trabajos de lógica dialéctica de Karl Marx y Friedrich Engels, Alexandra Guétmanova, Mijaíl Panov y Vasili Petrov (1991), Évald Iliénkov (1984), Pavel Vasilievich Kopnin (1983), entre otros. En Colombia, la Universidad de los Andes y la Universidad del Rosario realizan cada dos años el Congreso Colombiano de Lógica, Epistemología y Filosofía de la Ciencia. También está el Centro de Sistemática Peirceana, con sede en la Universidad Nacional, que se dedica al estudio de temas relacionados con el pensamiento peirceano, clave para comprender el lugar de la lógica abductiva, en busca de una perspectiva razonable de las ciencias y el ser.

Autores como Ariel Campirán-Salazar (2007), María Concepción González-Basanta (2012a), Gabriela Hernández-Deciderio y Gabriela Rodríguez-Jiménez (2011), Adela Hernández-Díaz y Marianela González-Hernández (2014), Argelio Lámbarri-Quiroga (2008), Raymundo Morado (2005), José Eduardo Vázquez-Reyes (2015) de México y Cuba consideran que la DL tiene entre sus tareas no solo determinar los contenidos que han de enseñarse en una asignatura como lógica, sino también las relaciones que deben establecerse entre la lógica y otras ciencias como la matemática, la física y la filosofía. De esta manera, la lógica superaría su visión formalista y aportaría a los estudiantes otras formas de razonamiento que estén en relación con sus vidas.

Si bien hay algunas asociaciones y equipos de investigación dedicados a la lógica, quienes transitan por su enseñanza y la didáctica de la matemática, sobre todo en Colombia, ven con preocupación la poca difusión que tiene el estudio de la lógica y su didáctica en eventos académicos².

1 También están la Association for Informal Logic and Critical Thinking, AILACT; The Critical Thinking Community; Foundation for Critical Thinking; Center for Critical Thinking; The National Council for Excellence in Critical Thinking; The International Center for the Assessment of Higher Order Thinking, ICAT; International Society for the Study of Argumentation, ISSA; Ontario Society for the Study of Argumentation, OSSA; International Association for the Study of Controversies, IASC; Institute for the Advancement of Philosophy for Children, IAPC; International Council for the Philosophy Inquiry with Children, ICPI; European Foundation for the Advancement of doing Philosophy with Children, SOPHIA; Institut de Pratiques Philosophiques, IPP.

2 Esta afirmación se apoya en la revisión de los eventos realizados entre 2010 y 2015: Encuentros Colombianos de Matemática Educativa, Asociación Colombiana de Matemática Educativa, Asocolme; Encuentros, Escuela Regional de Matemáticas, ERM; Congreso Internacional de Matemática Educativa, Universidad del Tolima; Congreso Formación y Modelación en Ciencias Básicas, Universidad de Medellín; Congreso Colombiano de Matemáticas de la Sociedad Colombiana de Matemáticas, SCM, y la Universidad Nacional, sede Manizales; Escuela Nacional de Historia y Educación Matemática, ENHEM; Congreso Internacional Didáctica de la Matemática: una mirada epistemológica y empírica, de la Universidad de la Sabana. En las mesas de trabajo, ponencias y conferencias de todos ellos, no aparece la temática de la DL.

Descripción del artículo | Article description | Description de l'article | Artigo descrição

En este artículo de revisión, derivado del proyecto *La razonabilidad en una didáctica de la lógica abductiva: una estrategia para la formación de maestros*, los autores presentan el estado de la cuestión de la razonabilidad como método para la didáctica de la lógica en el marco de una investigación doctoral en curso.

Estos precedentes instan a desarrollar una propuesta didáctica que aborde preguntas como: ¿por qué aprender y enseñar lógica?, ¿enseñar lógica, enseñar con lógica o ambas?, ¿qué enseñar en lógica?, ¿cuáles mediaciones permiten el aprendizaje de la lógica?, ¿cómo enseñar lógica para un ejercicio de la razonabilidad? Y de manera especial, ¿cómo enseñar a aprender y a enseñar lógica para que los futuros maestros en su práctica pedagógica construyan estrategias orientadas al desarrollo de la DLA?

Por lo anterior, se manifestará que la lógica es una asignatura fundamental para el desarrollo del pensamiento científico y como tal, debe ser estudiada en todas las áreas del conocimiento. Las facultades de educación están llamadas a reconocer las tensiones y perspectivas de la DLA, debido a su compromiso con la formación de maestros. Así mismo, porque el estudio de la lógica en la universidad requiere un cambio de perspectiva que incluya una mirada razonable de las ciencias y las prácticas pedagógicas en ese ámbito.

Por qué estudiar y enseñar lógica

En 1882, Charles Sanders Peirce señaló que un hombre joven necesita una educación intelectual y esta se la brinda la lógica. En consonancia con este pensamiento, Sara Barrena (2008) expresa que es necesario aprender y enseñar a pensar si queremos acceder a un pensamiento más eficaz y mejorar los procesos de razonamiento. Para esto, el alumno debe aprender a razonar abductivamente, deductivamente e inductivamente pues así accede al proceso científico de manera creativa. Por tanto, formar personas que sepan pensar críticamente significa enseñarles a utilizar la lógica para razonar con rigor.

En la perspectiva peirceana, el rigor de la lógica consta de diez criterios prelógicos, que se resumen en (1) sostener que hay una verdad y que el propósito de razonar es verificar la verdad porque (2) esa verdad puede conocerse; (3) se puede alcanzar razonando, aunque (4) ese razonar permite alcanzar también el engaño, pues (5) razonar es superior a la intuición y (6) el hombre es consciente de razonar y de que (7) posee una lógica del razonar, pero (8) como piensa que esa lógica es errónea, (9) puede corregir el método (10) para mejorar la práctica de razonar desde el mejoramiento de la teoría (Peirce, 1902, pp. 3-5). En suma, la búsqueda de la verdad motiva el deseo de saber y aunque puede llevar a engaños, requiere un método que ayude a confrontar este proceso, unido al mejoramiento de la práctica del razonamiento abductivo.

Así, la lógica, como teoría crítica del razonar, se estudia para evitar equívocos, entendiéndose por razonar, “una idea general, a la que, un cierto hábito de la razón, a sugerencia de ciertos hechos, nos induce a creer que pertenece una realización” (Peirce, 1902, p. 11). Si lo recto y lo equivocado son subjetivos, la conciencia ha de ilustrarse bien para mejorar esta práctica. Además, se puede alcanzar la verdad al razonar, por tanto, ninguna hipótesis es indefinida; de vez en cuando hay ocurrencias que llevan a reevaluar estas hipótesis. Los hechos son lo que son y los razonamientos dependen de ellos y del sujeto que razona para buscar la comprensión de ellos. Además, la lógica permite el paso de la hipótesis al hecho y de los hechos a nuevas formulaciones con mayor sentido práctico que las hipótesis primeras. Charles Sanders Peirce (1902) advierte que al razonar se utiliza el instinto en la cotidianidad, ya que “los hombres actúan realmente por instinto, y sus opiniones se fundan en el instinto, en el sentido amplio que damos aquí al término” (p. 32). El instinto y la experiencia son importantes como primeros indicios del razonar,

pero no lo sustituyen. Si bien el hábito es un principio general, también el instinto es un hábito heredado.

La mayor parte del conocimiento proviene del instinto y de esos razonamientos débiles que son instintivos e irreflexivos, pero el verdadero razonar no se realiza inconscientemente dado que la razón es muy superior a cualquier forma instintiva de obtener la verdad. Si el razonar es deliberado, voluntario, crítico, controlado, consciente (Peirce, 1902, p. 34), entonces lo contrario a esto no se puede criticar o no es un razonamiento ni bueno ni malo. “Lo que llamamos razonamiento es algo en lo que estamos un sello de aprobación racional” (p. 35), por tanto, el razonamiento es un acto consciente.

La respuesta de Peirce a la pregunta ¿por qué estudiar lógica?, también ha sido abordada por otros autores, como Alexandra Guétmanova, Mijaíl Panov y Vasili Petrov (1991), quienes consideran que la lógica ayuda a adquirir habilidades para exponer una problemática, defender las convicciones propias y conducir una polémica y está llamada a contribuir con la formación del sentido de responsabilidad social.

Por su parte, Gabriela Hernández-Deciderio y Gabriela Rodríguez-Jiménez (2011) pasan del porqué al para qué de esta ciencia. En su obra ¿Lógica... para qué? *Argumenta, debate y decide racionalmente*, consideran que la enseñanza de la lógica informal en el bachillerato debe encaminarse al desarrollo de habilidades lógicas que les permitan a estudiantes y profesores responder múltiples interrogantes. La obra incluye temas relacionados con el debate racional y la escritura de un ensayo argumentativo, situaciones lógicas del lenguaje cotidiano y literario, cuestionarios para los estudiantes, entre otros; todo ello centrado en el desarrollo de habilidades encaminadas a la argumentación, el debate y la toma de decisiones. Esta, la lógica informal, es un área de la lógica que “intenta formular los principios y estándares de la lógica que son necesarios para la evaluación de la argumentación” (Ralph H. Johnson, 1996, citado en Clara Helena Sánchez B., 2006, p. 391). Es indiscutible la importancia de la lógica informal en la construcción del pensamiento científico, sobre todo para examinar la claridad y razonabilidad de argumentos naturales, a la par de la lógica matemática indispensable en la incorporación del rigor matemático.

Miguel Jorge Llivina (2000) presenta un texto inédito en el cual hace un análisis lógico de diversos contenidos matemáticos. Señala que la valoración de las formas de pensamiento se apoya en la experiencia cognoscitiva acumulada y en la lógica cuyos razonamientos permiten operar con conceptos, juicios, teorías y ciencias como formas de organización del conocimiento. En su libro *Enseñar lógica y aprender con lógica*, María Concepción González-Basanta (2012a) se pregunta si se debe enseñar lógica o enseñar con lógica, pues la lógica es la ciencia que estudia las leyes del pensar correcto y por tanto no se aleja de la vida³. Se une a la pregunta de por qué enseñar lógica. Considera que los fundamentos del conocimiento

3 Al final de su obra, menciona varios libros escritos en Cuba para apoyar la enseñanza de la lógica, así como programas para la enseñanza de la lógica. Algunos de los libros son: *Leciones elementales de lógica* (Fiou, 1901); *Lógica moderna inductiva y deductiva* (Morán, 1913); *Lógica elemental*; *Lógica elemental*; *Lógica elemental y Lógica* (Piñera, 1952). Y en el caso de los programas menciona a José Martí (1992), quien, en el tomo 25: *Nociones de lógica*, aporta sus propias reflexiones y comentarios didácticos para decir que la lógica enseña el razonamiento correcto sobre las cuestiones naturales y científicas para dar sabiduría y poder a todos los que la practican para “evitar equivocaciones que pudieran ser fatales y descubrir los medios de poner en práctica cosas que habían venido pareciendo imposibles (Martí, 1992, p. 216).

lógico son necesarios para el análisis y resolución de problemas, como la comunicación; su estudio es clave para evitar errores en la actividad humana (2012b).

A propósito de la relación entre la lógica y las matemáticas, Ana Berta Nova (2004) considera necesaria la participación de otras disciplinas, puesto que el estudio de la lógica mejora la comprensión y la argumentación en las ciencias, además de situaciones no académicas, propias de la vida del estudiante. Martha Evelia Pérez-Obeso (2004) les pregunta a sus estudiantes *¿para qué aprender lógica?* Y estos argumentan, entre otras, para razonar, pensar, reflexionar, comprender, mejorar el desempeño escolar, desarrollar habilidades y ponerla en relación con sus vidas.

En efecto, Alejandro Ramírez-Figueroa (2011), al relacionar la enseñanza de la lógica con los modelos académicos, resalta que la lógica juega un papel central en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. Christian Diego Alcocer (2004) propone que se ofrezca un curso de lógica matemática en economía. Alicia Colot-Villarreal (2004) muestra cómo los videojuegos son medios interactivos que contribuyen con el desarrollo del pensamiento lógico. Para Guillermo Hurtado (2007), el valor formativo de la enseñanza de la lógica y la ética les permite a los jóvenes adquirir herramientas intelectuales que contribuyen con una mejor sociedad, “la lógica le brinda al ciudadano las herramientas para realizar una vigilancia epistémica de los discursos de los grupos de poder” (p. 15).

Otros autores, como Ariel Campirán-Salazar (2003) y Rudolf Carnap (1935), refieren que la lógica es arte. Carnap se pregunta si la lógica es un arte o una ciencia, pues la función de la lógica es “analizar todo el conocimiento, toda aseveración de la ciencia o de la vida cotidiana [...]” (p. 294). O expresan que una persona educada requiere una serie de conocimientos, disposición y habilidades como distinguir actos de habla, reconocer los usos del lenguaje, tener una opinión razonada de la lógica, entre otros. Aprender lógica significa estar dispuestos a razonar correctamente, de tal manera que sus procedimientos se realicen de manera consciente y estén abiertos a la autocrítica (Peirce, 1901a), de allí su relación con la ética. La DL debe superar el proceso de razonamiento deductivo e inductivo, de modo que la lógica comience a tener un lugar en la abducción. Esta última hace posible la aplicación del conocimiento y la posibilidad de incluir ideas nuevas para la ciencia (Nubiola, 2001).

En este primer análisis, los autores que asumen la lógica como arte y ciencia se convierten en un referente de esta investigación. Sus postulados comienzan a llamar la atención en relación con el lugar de la lógica y su enseñanza, en la vida de los sujetos y de manera especial, los aportes que la DL puede realizar al mundo de los jóvenes y la sociedad.

¿Qué lógica enseñar y cuál es su relación con el proceso de pensamiento?

De acuerdo con Alexandra Guétmanova, Mijaíl Panov y Vasili Petrov (1991), “la lógica contemporánea es una ciencia en desarrollo intensivo, que comprende la lógica dialéctica y la lógica formal” (p. 179). ¿Hay una lógica formal con pensamiento dialéctico?⁴ Por ello, la lógica dialéctica creada por Georg Wilhelm Friedrich Hegel y cuyas tesis nacen con Heráclito y Aristóteles, “centra la atención en el descubrimiento de las fuentes del desarrollo, entendiéndose por este la contradicción dialécticamente interpretada” (p. 187).

Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1982) en su *Wissenschaft der Logik* (1812), traducido como *Ciencia de la lógica*, señala que la lógica clásica es una lógica de operaciones y determinaciones del pensamiento, mientras que su lógica es una extensión de la lógica clásica en la búsqueda de lógica verdadera (Velarde-Lombraña, 1974). La lógica formal y la lógica dialéctica se complementan (Camacho, 1978; Woods & Grant, 2002), como también se sostiene en este trabajo. La lógica formal sirve “exclusivamente para comprobar la corrección de los juicios analíticos, es decir, de los actos de exposición verbal de las representaciones ya acabadas que existen en el cerebro” (Iliénkov, 1984, p. 91) mientras que la lógica dialéctica “estudia el pensamiento desde el ángulo de su relación con el mundo objetivo, estudia las leyes de su movimiento hacia la verdad objetiva” (Kopnin, 1983, p. 128).

De acuerdo con Adela Hernández-Díaz y Marianela González-Hernández (2014), “el pensamiento lógico constituye un nivel superior en la actividad cognoscitiva del hombre” (p. 13), ya que le permite razonar de manera consciente cada situación, conocer la esencia de los fenómenos y a partir de ellos, adquirir nuevos conocimientos. Los conceptos y operaciones lógicas que intervienen en este pensamiento, además de su carácter mediato, generalizado y abstracto, le exigen al sujeto habilidades como la orientación, manejo de leyes lógicas, producción de operaciones lógicas, producción de hipótesis y deducción (González-Basanta, 2008).

Para autores como Alan Woods y Ted Grant (2002), un prerrequisito del pensamiento científico es la capacidad de hacer abstracciones que consiste en considerar ciertos aspectos de un objeto que llaman la atención, dejando de lado otros para ir más allá de

4 A lo largo de la historia ha habido diferencias, tensiones y acuerdos entre lógica formal y lógica dialéctica que pueden ser estudiados en Iván Andréiev (1984) Évald Iliénkov (1984), Boniface Kedrov (1985) y Pavel Vasilievich Kopnin (1983); no obstante, es pertinente rescatar los acuerdos entre ellas con fines didácticos, dado que contribuyen a la resolución de problemas prácticos y al desarrollo de la personalidad.

la percepción sensorial. Así, el tránsito entre lo abstracto y la práctica permite avanzar hacia “el conocimiento dialéctico de la verdad, del conocimiento de la realidad objetiva” (Woods & Grant, 2002, p. 4).

En efecto, para Adela Hernández-Díaz y Marianela González-Hernández (2014), los procesos⁵ que forman parte del pensamiento lógico son: definir, identificar, caracterizar, comparar, clasificar, recodificar, demostrar, describir, explicar, justificar, argumentar y valorar; y abducir, podría agregarse. Su aprendizaje se puede convertir en un contenido de la clase de lógica y su didáctica. Así, el método abductivo al contar con tres fases para su desarrollo —abducción, deducción e inducción—, también incluye una serie de procesos de pensamiento, como observación, abstracción, razonamiento y argumentación (demostración, refutación y explicación), los cuales se aplican en el proceso de obtención y verificación de hipótesis abductivas.

Así, la enseñanza de la lógica dialéctica funge como una posibilidad para que los estudiantes se acerquen a la comprensión de la ciencia y desarrollen su pensamiento lógico. Los estudios de lógica y su enseñanza también encuentran en el método abductivo la posibilidad de poner a los estudiantes en contacto con la lógica de la abducción. Por consiguiente, el pensamiento dialéctico y el abductivo se podrían articular por medio de una estrategia didáctica que promueve en los futuros maestros de lógica y matemática un proceso de razonabilidad que les permite desarrollar las habilidades ya mencionadas.

¿Qué le aporta el método abductivo a la DLA?

Dice Charles Sanders Peirce (1901, 1902) que la abducción es una ensalada cuyos ingredientes son su falta de fundamento, su ubicuidad y su confiabilidad; no obstante, su importancia radica en que sugiere un enunciado nuevo que, al no probarse, se convierte en una *conjetura*. La abducción sugiere algo que puede ser o no, de allí que su nivel de enajenación y duda obligue a ponerla en forma interrogativa. Hay dos tipos de abducción. La primera es un razonamiento ampliativo cuya conclusión explica alguno de los eventos descritos en las premisas. En la segunda, la abducción es el proceso de formación de hipótesis a partir de un hecho, fenómeno u observación que requiere explicación. Peirce (1902) especifica la inferencia abductiva al decir: “Se observa el hecho sorprendente C; Pero si A fuera cierto, C sería algo corriente, por lo tanto, hay razón para sospechar que A es cierto” (p. 6) y que puede ser inferido abductivamente; esto es: (i) Dado C, (ii) APB, (iii) se abduce A. Esta segunda forma de abducir predomina en este trabajo de investigación, sin que esto impida analizar otros planteamientos cercanos a la abducción⁶.

5 Margarita A. de Sánchez (2001) se refiere a estos procesos de pensamiento: observación, descripción, comparación, clasificación, relación, conceptualización, verificación de hipótesis, resolución de problemas, categorización, análisis, interpretación, razonamiento, argumentación, contrastación de teorías. Mientras que Reuven Feuerstein (1998) destaca estas operaciones mentales: diferenciación, representación mental, transformación mental, comparación, clasificación, codificación, proyección de relaciones virtuales, análisis, síntesis, inferencia lógica, razonamiento analógico, razonamiento hipotético, razonamiento transitivo, razonamiento silogístico, razonamiento divergente y razonamiento lógico.

6 La abducción es entendida como falacia de afirmación del consecuente, una inferencia a la mejor explicación (Cresto, 2002), la inducción por eliminación, inferencia teórica (Magnani, 2009), el silogismo disyuntivo con premisas inciertas, el método de hipótesis o las inferencias hipotéticas, un método para formar predicciones (Peirce, 1974), proceso para evaluar la sorpresa (Nubiola, 2008), explicación de las presuposiciones (Mancuso, 2004), operación lógica por la que surgen hipótesis novedosas en la ciencia; subsunción de un caso bajo

La abducción permite establecer un vínculo con lo que pasa; tiene como punto de partida los hechos y, de ellos, se infieren sus posibilidades; cabe en la forma modal de la posibilidad; hace plausible un hecho sorprendente al considerarlo hipotéticamente como el resultado de aplicar una regla determinada a un caso concreto (Castañares, 1994) ya que “consiste en examinar una masa de hechos y permitir que esos hechos sugieran una teoría” (Peirce, 1905, citado en Sara Barrera, 2012, p. 6). Además “[...] la abducción es una importante clase de inferencia hipotética usada por ejemplo para explicar hechos e inventar teorías e hipótesis” (Magnani, 2009, p. 395).

Paul R. Thagard (1978) trabaja tres formas de abducción: hipercodificada, hipocodificada y creativa. En esta última, la regla que nace puede darse por analogía. La abducción, además de creativa, puede ser evaluativa, entendida como “el proceso inferencial por medio del cual se establece la mejor explicación y también se evalúan hipótesis” (Lorenzo Magnani, 1998, citado en Rodolfo Rodríguez-Rodríguez, 2005, p. 94).

Según Alan Bundy (1990), la abducción se da en el momento que se conoce un suceso A y se sabe que tanto B como C implican A, entonces es posible inferir B o C como hipótesis alternativas posibles, luego se trabaja en B y en C para retirarlas o afirmarlas como hipótesis. El suceso A es, en primera instancia, inexplicable o sorprendente. La abducción relaciona lo observable (el *efecto*) con algo distinto (la *causa*) que posiblemente nunca será observado (Bar, 2001). Así, la abducción como proceso para enfrentar un hecho inexplicable involucra tres categorías: el *hecho sorprendente*, la *causa posible* y la *regla*.

En palabras de Charles Sanders Peirce (1970), los hechos sorprendentes son “hechos muy diferentes de todo lo observado” (p. 79), pues requieren un cambio en el hábito racional, es decir, una explicación. Un hecho sorprendente puede ser un hecho anómalo o inesperado que dada su condición de sorprendente requiere explicación. Para Peirce, este tipo de hechos, dice K. T. Fann (1970), pueden ser: hechos no observables pero observables en el futuro, hechos observados por alguien e imposibles de ver puesto que están en el pasado, o hechos inobservables en la práctica ya que están más allá de la percepción directa.

Michael Polanyi (1964, 1968, citado por Espejo, 2005) relaciona la abducción con “el conocimiento tácito” dado que se conoce algo cuando se es capaz de utilizar la experiencia para involucrarse personalmente en alguna acción que relacione este conocimiento. Casos análogos ocurren en la matemática o en el arte (Lipps, 1923; Repetto-Talavera, 1920) al observar una obra e interpretar la posible intención del creador. En ese vivir la obra, como en vivir un problema, se deposita el alma en aquello que la mueve y acerca el ser a la teoría desde las abducciones (Peirce, 1902), presuposiciones (Polanyi, 1964, citado por Espejo, 2005) y prejuicios (Gadamer, 2004). En todo caso, el conocimiento proviene de la necesidad de ver, sentir y conocer objetos sensibles de cognición, que pertenecen a diferentes ámbitos de la ciencia y la cultura.

Hans-Georg Gadamer (2004), para quien la abducción puede ser creativa o selectiva, coincide con Charles Sanders Peirce respecto a las tres etapas del proceso abductivo: 1) conjetura inicial, que introduce un conjunto de hipótesis plausibles; 2) deducción para analizar las consecuencias de estas hipótesis; 3) inducción para contrastar las hipótesis con la infor-

una clase (Bar, 2001), proceso psicológico para interpretar un acto lingüístico (Eco, 1990), inferencia racional sujeta a condiciones (Génova-Fuster, 1996) y razonamiento cotidiano (Duarte, 2015), entre otras.

mación disponible y refutar todas menos una. A este método, Paul R. Thagard (1978) aporta el concepto de consiliencia⁷ como el indicador que permite cuantificar la correspondencia entre la hipótesis explicativa y la evidencia.

Enseñar a razonar significa crear las condiciones de posibilidad (Barrena, 2012) para que los estudiantes imaginen nuevos problemas y estén en condiciones de comprender los descubrimientos de la ciencia, con la ayuda de la abducción. Esta última “concede al sujeto un *máximum* de libertad para explicar verosímilmente lo inexplicable” (Castañares, 1994, p. 153); libertad para imaginar la verdad y buscarla. Si la imaginación regresa a la clase de matemática y lógica, el futuro maestro podrá construir nuevas formas de enseñanza, incentivadas por la formulación de un hecho sorprendente. No todos los hechos son sorprendentes⁸, pues la sorpresa depende de la capacidad sensible e imaginativa del sujeto.

Mientras Peirce (1901b) considera que la inducción es una forma de razonamiento que parte de una muestra para extender la conclusión a la parte entera⁹, Francis Bacon (1620) recomienda la *eucatalepsia* —arte de juzgar con acierto—, que ofrece ayuda a los sentidos y a la inteligencia, al frenar la *acatalepsia* —lo que no puede ser comprendido— y dando fuerza a la inducción¹⁰. Le recomienda al investigador: identificar todos los hechos que puedan conocerse sobre la propiedad; buscar los hechos posibles en los que no se encuentre la propiedad; construir una tabla de comparación con los hechos [...]; y elaborar una tabla de exclusiones y de separación que dé cuenta en cuáles sujetos

7 Para William Whewell (1840, citado por Lamote de Grignon, 2005), la consiliencia es “un saltar juntos del conocimiento mediante la conexión de sucesos y de teorías basadas en hechos de varias disciplinas para crear un terreno común de explicación” (Lamote de Grignon, 2005, p. 296). Según el *Diccionario Oxford*, la consiliencia es “el traspaso de las causas y efectos de una rama del saber a otra”. Edward O. Wilson (1999) propone la *consilience* (término inglés sin traducción en lengua española, pero se acepta *consiliencia* como equivalente) en la búsqueda de confluencia entre las ciencias humanas, naturales y sociales.

8 En su *Novum Organum* (1620), Francis Bacon analiza 27 hechos privilegiados que pueden ser: solitarios, de migración, indicativos, clandestinos, constitutivos, conformes, excepcionales, de desviación, limítrofes, de potencia, de concomitancia y hostiles, adjuntivos, de alianza, de la cruz, de divorcio, de la puerta, de citación, del camino, de suplemento, de dirección, de la vara, de la carrera, de la naturaleza, de la lucha, significativos, policrestos y mágicos. Aunque allí se refiere más a las ciencias naturales, conviene destacar los hechos *clandestinos*, los *excepcionales* y los *de desviación*, dada su semejanza con los hechos sorprendentes. Los hechos excepcionales y los clandestinos hacen penetrar en las profundidades y en la unidad de la naturaleza pero han de estudiarse con cuidado para evitar la interpretación ligera que se hace a veces de ellos; el hecho excepcional solo se parece a sí mismo, como el sol entre los astros; los hechos de desviación “son errores de la naturaleza, aberraciones y monstruos en que la naturaleza se aparta y desvía de su ordinario curso” (Bacon, p. 79); estos posibilitan el paso de los milagros de la naturaleza a los milagros del arte puesto que “el conocimiento de un solo error abre el camino a multitud de errores y desviaciones” (Bacon, 1620). Bacon convoca a la búsqueda de la causa de la clandestinidad, la excepcionalidad y la desviación para fundamentar su análisis.

9 La inducción como razonamiento que origina un juicio probable, puede ser completa o incompleta; la primera estudia todos los objetos del fenómeno observado mientras que la segunda se aplica cuando se saca una conclusión sin observar todos los casos. La incompleta puede ser popular, si dado un indicio reiterativo en varios objetos sin que haya un caso contradictorio, se da la conclusión de que tal indicio es propio de todos los objetos (Guétmanova, Panov & Petrov, 1991); la inducción analiza los objetos más típicos, seleccionados metódicamente; y la inducción científica. Esta última “se basa en el establecimiento del nexo causal, el más importante de los nexos necesarios” (Guétmanova, Panov & Petrov, 1991, p. 139); se apoya en el conocimiento de los indicios necesarios del objeto. Esta forma de razonamiento permite la formulación de juicios universales.

10 Francis Bacon (1620) es el primero en sistematizar el argumento inductivo en el conocimiento científico; para él, la lógica era inútil para el descubrimiento científico y por eso crea una lógica para este fin; “es una mala inducción la que deriva principios de las ciencias de una simple enumeración, sin hacer las exclusiones y las soluciones, o las separaciones de naturaleza necesaria” (Bacon, 1620, p. 18); la inducción posibilita el descubrimiento, pero no como producto de la casualidad ni del instinto “debe esperarse invenciones más numerosos, mejores y más frecuentes de la razón, de los esfuerzos del arte y de espíritus bien dirigidos que los persigan” (Bacon, 1620, p. 36).

y en qué medida se da la propiedad observada; y finalmente, escribir el resultado de los hallazgos¹¹.

Con todo y lo anterior, del método abductivo se infiere que el proceso científico e investigativo empieza con un hecho sorprendente que fecunda la imaginación y provoca una abducción apoyada en la experiencia y los conocimientos previos del sujeto en busca de la formulación de una hipótesis. Esta, en la medida en que explica los hechos, debe ser explicada por la deducción y comprobada experimentalmente por la inducción. Esto se puede sintetizar así:

Tabla 1
Fases del método abductivo

Proceso científico e investigativo para generar una hipótesis abductiva			
Operación	Fase	Función	Características
Abstracción	Abducción	Generación original	Descubre, retrodice, explica; es instintiva, plausible, extensiva y dinámica. Parte de un hecho sorprendente; es el componente emotivo del pensamiento.
Generalización	Deducción	Elaboración lógica	Prueba, deriva, determina, aplica, confirma, justifica o valida; es estática, confiable y objetiva; es el componente formal del pensamiento.
Restricción	Inducción	Confirmación (o falsación)	Comprueba, predice, aplica, confirma, expande; es corregible y probable; es el componente habitual del pensamiento.

Fuente: elaboración propia a partir de los planteamientos de Peirce (1901a)¹²

De acuerdo con lo anterior, *las operaciones mentales* incluyen la abstracción, la generalización y la restricción. La primera concentra los rasgos relevantes del fenómeno que posibilitan el planteamiento de la hipótesis. En la segunda, se da más importancia a la relación entre la causa y el efecto, que deben permanecer en el proceso de comprobación de la hipótesis. Y en la tercera, se fijan las restricciones para evitar el error o la inclusión de campos en los que no tiene lugar la hipótesis abductiva.

Este proceso científico e investigativo ha sido reflexionado por Sara Barrera (2003, 2007, 2012, 2015)¹³, quien señala que el método abductivo

11 Incentivar en los futuros maestros, la formulación de preguntas en la clase de lógica y matemática, es clave pues contribuye con un proceso de *inducción abductoria*. Esta ocurre cuando a partir de una pregunta por un objeto observado empieza un proceso de indagación que busca en la mente las características generales observables en relación con las características que exhibe el objeto observado (Peirce, 1901).

12 Charles Sanders Peirce (1901a). *El tratamiento de las hipótesis (Capítulo preliminar para un examen del argumento de Hume contra los milagros, en su Lógica y en su Historia)*. Roberto Narváez (trad., 2009). Recuperado de <http://www.unav.es/gep/TratamientoApropiadoHipotesis.html>

13 Además, otros filósofos y científicos se han dedicado a la posibilidad del conocimiento desde la teoría peirceana, como Aníbal R. Bar (2001), Bernardita Bolumburu (2006), Umberto Eco (1992), Rubén Darío Henao (2010, 2012, 2014, 2015), Mónica Moreno & Edwin Carvajal (2014, 2015), Jaime Nubiola (2001), Rodolfo Rodríguez-Rodríguez (2005), Juan Samaja (2006), Gabriel J. Zanotti (2010), entre otros, muestran la importancia de la abducción en los descubrimientos científicos y en la educación. Atocha Aliseda (2007) y Alejandro Ramírez-Figueroa (2012) reafirman la esencia de la lógica abductiva de Peirce y su incidencia en la ciencia cognitiva. Douglas R. Anderson (1987), Tony Jappy (1998), Jörgen Dines Johansen (1998) y Jaime Nubiola (1998) estudian la relación entre abducción y literatura. Dora Ivonne Álvarez-Tamayo (2006), Víctor Bravari (2006), Umberto Eco (1990), Sandra Visokolskis (2006) investigan los nexos entre abducción y comunicación. Arnold Oostra (2006), Rubén Darío Henao (2010) y Fernando Zalamea (2008) se dedican a investigar las relaciones con la matemática. Lorenzo Magnani, y Douglas Niño (2001) relacionan la abducción con la medicina. Atocha Aliseda (1998) y Paul R. Thagard (1978) investigan la incorporación de la abducción como proceso en la computación. Patricia Hamad (2009) muestra la necesidad de estimular el pensamiento científico de estudiantes de química por medio de la abducción a partir de un hecho sorprendente.

se constituye en una de los aportes al campo educativo. La educación “debe buscar la formación de seres humanos cabales, con capacidad de pensar por sí mismos” (Barrena, 2012, p. 2). En este empeño, la *educación pragmatista* es considerada como una teoría del aprendizaje, que, apoyada en la experiencia, le permite al sujeto pasar de la duda a la creencia, de esta última a la práctica, y así llegar a la razonabilidad de sus pensamientos y acciones. El pragmatismo peirceano “puede ser aplicado en las aulas proporcionando un enfoque de la enseñanza que ponga el énfasis tanto en lo racional como en lo imaginativo, en lo lógico y en lo creativo, que están indisolublemente unidos en su noción de abducción” (p. 3).

En consonancia con lo anterior, Abel Rubén Hernández-Ulloa (2008) propone una enseñanza de la lógica no monotónica integrada con la psicología y la epistemología genética de Jean Piaget. La iniciativa de Abel Rubén Hernández-Ulloa implica el uso de estrategias de razonamientos deductivo, inductivo, abductivo y analógico. Apoyado en John McCarthy (1980), recomienda experimentos relacionados con la exploración para la construcción de la conjetura y la circunscripción de una regla.

Así mismo, Atocha Aliseda resalta la importancia de la lógica en la formación del ser humano y su educación científica en diversas áreas del conocimiento. Paola Minerva Chapa (2007) muestra un camino abductivo al considerar la evidencia de la experiencia y los conocimientos como requisitos fundamentales para el razonamiento con base en los aportes de Aristóteles y Descartes. Mariano Artigas (1992) relaciona las tres fases del método abductivo con tres posibilidades, como construcción de teorías, diseño de experimentos y evaluación de la verdad. Eleonora Cresto (2002) señala tres contextos en este proceso de formación de hipótesis: de descubrimiento relacionado con la abducción; de justificación que tiene qué ver con la contrastación de hipótesis; y de prosecución, entre el descubrimiento y la justificación, que tiene qué ver con la consideración de que la hipótesis es apta para ponerla a prueba. Mónica Moreno y Edwin Carvajal-Córdoba (2015) proponen la construcción de una estrategia didáctica para la formación de maestros investigadores. Esto contempla: “el diseño de una secuencia didáctica abductiva —SDA—, cuyas unidades didácticas —UDI— incluyen seis procesos: (i) la motivación; (ii) el hecho sorprendente; (iii) la abducción o formulación de la hipótesis; (iv) la deducción; (v) la inducción; y (vi) la evaluación dialógica” (p. 188).

En suma, la abducción se puede convertir en un proceso de formación alternativa para la enseñanza de la lógica y su didáctica, por las siguientes razones: la práctica pedagógica temprana del futuro maestro se transforma en un semillero de investigación, pues los

acontecimientos del aula le exigen aguzar su mirada y sentidos, en busca de indicios, equívocos y señales que le sugieren la emergencia de un hecho sorprendente. Identificarlo y darle el tratamiento que los teóricos de la abducción y los didactas recomiendan, actualiza y confronta sus saberes, en busca de la formulación de una hipótesis abductiva. Esta última, al tener como punto de partida la imaginación y estar apoyada en su experiencia, promueve operaciones mentales, en las que tiene lugar la abducción, deducción e inducción. Este proceder abductivo puede tener como mediación didáctica una ecuación, un problema, un texto literario, la lectura de un artículo de investigación; en suma, lo que acontece en el aula, en áreas como matemática, física o química, ha de convertirse en un aprendizaje para la vida. Esto significa hacer razonables las acciones, en busca de una educación pragmatista que les brinde a los sujetos “la capacidad de pensar por sí mismos” (Barrena, 2012, p. 2). Esto revela la necesidad de implementar la enseñanza de la lógica abductiva en las facultades de educación y la educación media, dada su importancia en los procesos de creación e investigación científica y la formación del espíritu de indagación de estudiantes y profesores.

En busca de una estrategia didáctica para la enseñanza de la lógica

Este trabajo de investigación asume la abducción como elemento fundamental de la razonabilidad. Se entiende por esta última:

El proceso interhumano y abductivo que le permite a una persona establecer conexiones dialógicas desde lo que es, lo que siente, lo que lee y lo que piensa [...]. El ser capta el mundo a través de los sentidos, la imaginación y la razón, y se muestra más razonable en el discurso de su acción (Henao & Moreno, 2015, pp. 236-237).

A la razonabilidad se une la experiencia estética del maestro de lógica y su aprendiz. Esta experiencia es posible, gracias a la lectura de textos literarios y científicos que, al hacer parte de una estrategia didáctica, promueve en los futuros maestros de matemáticas y lógica el proceso científico e investigativo para la generación de hipótesis. Un ejemplo de esto se puede contrastar en Rubén Darío Henao (2014), que muestra la experiencia lógica y estética de 76 maestros en formación de las áreas de lengua castellana y matemáticas, quienes, afectados por el relato en primera instancia, logran reconocer los principales hechos sorprendentes, buscar las causas explicativas en teorías científicas de la física, la química, la topología, la literatura o la vida misma para plantear finalmente una

hipótesis abductiva. Algunos maestros en formación, del curso desarrollo de pensamiento lógico, señalan:

Me pareció muy motivante porque se pueden integrar varias disciplinas: ciencias sociales, física química, literatura y matemática. A esto debemos llegar nosotros; a formular actividades interdisciplinarias (Cristina Henao).

No tenía idea de que un cuento o relato pudiera ser un hecho sorprendente, creí que era investigación o científicidad (Glen Pineda).

Me sorprendió y me sorprendí; tenía pereza, pero me cautivó tanto el trabajo que me hizo preguntar sobre la importancia de la vida y las experiencias que he tenido hasta ahora; me permitió salirme de la lógica y pensar abiertamente en la vida (Mónica Gallego).

Esta es la mejor manera de comprender la lógica; al menos yo, cuando ejerza mi profesión, quiero enseñarla así (Jorge Ruiz).

Por lo anterior, el formador de formadores tiene la tarea compleja de enseñar a enseñar y aprender a aprender. Esta perspectiva, como muestra la tabla 2, significa pensar la Didáctica de la Lógica Abductiva, DLA, como un proceso estético y razonable.

Tabla 2
Tensiones entre enseñar y aprender lógica

El maestro y el estudiante: sujetos de saber en la DLA			
Maestro y estudiante Investigadores	Maestro universitario	Maestro en formación	Estudiante de secundaria
Lógicas para la razonabilidad: dialéctica, abductiva, formal, fluida, cuántica y de la imaginación	Enseña a enseñar Enseña a aprender Enseña lógica Enseña con lógica	Aprende a aprender Aprende a enseñar Aprende con lógica	Aprende a aprender Aprende a vivir Estudia con lógica
Lectura de textos literarios y científicos en busca de hecho sorprendente y una hipótesis abductiva			

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2, el maestro y el estudiante son sujetos que ponen en movimiento el proceso didáctico abductivo. No obstante, sus trayectos formativos tienen unas particularidades, debido a las relaciones que establecen con la cultura, la sociedad y la familia. Además, estas prácticas de la vida cotidiana también tienen una injerencia en los modos de ser y hacer de estos sujetos. Así, aprender a aprender es una experiencia que se emprende durante toda la vida. Sin ella, sería casi imposible aprender a vivir. El maestro en formación también aprende a aprender y al ubicarse en el lugar de sujeto pedagógico en relación con la enseñanza de las ciencias —lógicas para el desarrollo de la razonabilidad—, avanza por tres horizontes, así: i) recorre el camino de aprender a aprender de sí y los otros; ii) aprende a enseñar, al acudir al estudio y poner en escena diferentes estrategias didácticas para hacer traducible el saber de las ciencias y el arte; iii) y reconfigura una lógica, que fortalece el aprender a aprender y el aprender a enseñar. El maestro universitario enseña a enseñar; por tanto, requiere el estudio y desarrollo de una didáctica de la lógica. Esta disciplina lo insta a un proceso de enseñanza en el que aprende el lugar que tienen la forma, el contenido, los medios, la evaluación, y el método —abductivo— en las ciencias y el arte de la enseñanza de la lógica y la literatura. Adquiere paulatinamente un hábito en el que la enseñanza de la lógica se despoja de las creencias que en algún momento le impiden ver su horizonte y el de los otros.

Este horizonte de sentido tiene unos antecedentes que muestran la importancia del estudio de la lógica y su enseñanza. Al respecto, Edward de Bono (1993, 2002) estudia la percepción, las creencias y las verdades locales. Retoma el principio heraclíteo del “todo fluye”, de la lógica fluida. Juan Grompone (2003), apoyado en teorías como el yin y el yang, propone las relaciones entre la lógica y la realidad material. Reconoce la influencia de la lógica dialéctica para dotar de sentido el devenir, la mutabilidad y “la penetración de contrarios en el acontecer” (p. 158). Pablo Flores del Rosario y Yolanda García-Pavón diseñaron en 2004 un proyecto curricular para desarrollar el pensamiento crítico y creativo por medio de preguntas de investigación, la formulación de hipótesis y principios como la generalización, entre otros. Mauricio Morales-Díaz (2004) apoyó a estudiantes que tienen dificultades con lógica, en especial en aquellos casos en los que deben argumentar. Un año después, Raymundo Morado (2005) propuso técnicas pedagógicas para comunicar la experiencia estética del descubrimiento lógico. Ariel Campirán-Salazar (1998, 2007) sustentó una estrategia para la formación del pensamiento crítico en talleres formativos de razonamiento crítico basados en competencias (1998); sugirió, en 2007, una serie de principios didácticos para conducir a decisiones más racionales en lo cotidiano. Otros recomiendan que el maestro sustituya el insulto y la violencia verbal por la palabra clara, serena y la argumentación (Herrera-Ibáñez, 2008); para practicar una lógica de manera interdisciplinaria (Nepomuceno-Fernández, 2007); y aplicar, en lo posible, la abducción en la resolución de situaciones nuevas (Olvera-González, 2007). Argelio Lámbarri-Quiroga (2008) argumentó que la enseñanza de la lógica puede valerse del “debate rigurosamente lógico” que incluye la razón óptica, la psíquica y la lógica; de esta última se deriva la razonabilidad.

José Eduardo Vázquez-Reyes (2015) postuló la abducción como elemento didáctico en el proceso de investigación universitaria con base en la epistemológica peirceana. Mario Alberto Lozano (2015) propuso la utilización de diagramas de Venn-Euler en la enseñanza de la lógica formal dada la visualización semántica de su validez y la posibilidad que ofrecen para la resolución de problemas tanto en la lógica clásica como en las lógicas libres. Karen González-Fernández (2015) señaló que la DL cobra sentido si se incluyen estrategias heurísticas y se vinculan aspectos pedagógicos y didácticos. Víctor Fabián Nava-Salazar (2015) expresó que se debe estimular el interés de los estudiantes universitarios de filosofía por el estudio de la lógica, mediante la creación de grupos de trabajo que participen en olimpiadas internacionales de lógica. César Manuel López-Pérez (2015) propuso una metodología creativa e imaginativa para resolver problemas y enfrentar argumentos difíciles.

Estas perspectivas de la lógica muestran dos intencionalidades. Por un lado, se apoyan en diversos enfoques de la lógica, principalmente la formal, dialéctica, cuántica y abductiva. Y por otro, proponen estrategias didácticas, como el taller, el juego de roles, los diagramas, la heurística, las olimpiadas del conocimiento, la creación y la imaginación de problemas, la resolución de problemas, el debate, la formulación de preguntas e hipótesis y el aprendizaje de la lógica como una estética de la razón. Sus aportes han llegado a diversas disciplinas y ciencias; sin embargo, es dable destacar dos estrategias didácticas, como el pensamiento crítico —PC— (1975) y la filosofía para niños —FpN— (1970). Un análisis de estas iniciativas a partir de los componentes de la didáctica general permite comprender sus puntos de encuentro y especificidades, sumados a sus relaciones con la razonabilidad en la didáctica de la lógica, DLA.

Tabla 3
Componentes de la didáctica de la lógica

Estrategias didácticas que promueven las lógicas para la razonabilidad			
Componente	Pensamiento crítico —PC—	Filosofía para niños —FpN—	La razonabilidad en la DLA
Objetivos	Resolver situaciones lógicas para desarrollar capacidades, valores y actitudes que fortalezcan el pensamiento crítico con base en razonamientos tomados de la vida, la ciencia y la tecnología.	Estimular a los niños a pensar y actuar en un nivel más elevado, de modo que transfieran las reglas lógicas a la vida diaria mediante el diálogo y la experiencia.	Identificar el lugar de la razonabilidad en la DLA, para que la formación de maestros en el área de las matemáticas y la lógica, les permita formular proyectos didácticos de investigación, con base en los aportes del método abductivo y las teorías estéticas interesadas en la lectura literaria, con propósitos formativos y críticos.
Contenidos	Introducción, nociones y conceptos del PC; el discurso matemático; análisis y estructura de un argumento; evaluación de razonamientos; paradojas y falacias; entre otros.	Introducción a la FpN; imaginación y creatividad; pensamiento social; pensamiento crítico, creativo y cuidadoso; inteligencia emocional; la comunidad de indagación; sustentación de razones y sentido crítico; capacidad de escucha; manejo de emociones; entre otros.	Introducción a la razonabilidad; historia de la lógica; la vivencia para la hermenéutica y la experiencia como proceso abductivo y creativo; análisis de un relato de ficción —RF— y un artículo de investigación —AI—, en busca de un hecho sorprendente —HS— y una hipótesis abductiva —HA—; la construcción de una hipótesis abductiva; el método abductivo; experiencia estética y pedagogía de las afecciones; el proyecto didáctico investigativo; de la racionalidad a la razonabilidad; entre otros.
Mediaciones	Situaciones de la vida cotidiana.	Novelas de ficción ¹⁴ , la pregunta.	Relato de ficción, artículo de investigación, imagen sonora, preguntario; y análisis semiótico de un artículo de investigación (Moreno & Carvajal-Córdoba, 2015).
Métodos	Pensamiento dialógico (Paul, Binker, Martin & Vetrano, 1995); comunidad de indagación (Lipman, 1998); modelo de controversia (Beltrán-Llera & Pérez-Sánchez, 1996).	Comunidad de indagación y comprensión de textos (Lipman, 1998).	Abductivo (Peirce, 1901a, 1974; Barrera, 2015; Henao, 2014; Henao & Moreno, 2015).
Formas	Discursiva-dialéctica y ejercitación de habilidades de pensamiento mediante estrategias cognitivas y metacognitivas.	Discusiones filosóficas centradas en el razonamiento como habilidad fundamental y participación en plenarios evaluativas que den cuenta de la apropiación de lo leído.	El taller como experiencia estética y abductiva (Moreno, Henao, Carvajal-Torres & Ramírez-Franco, 2013; Moreno & Carvajal-Córdoba, 2015).
Evaluación	Evaluación procesual (Mayer & Goodchild, 1990) de habilidades cognitivas y metacognitivas en relación con varias dimensiones (lógica, sustantiva, dialógica, contextual y pragmática).	Filosófica y procedimental con base en la indagación y el diálogo profundo (razonabilidad, claridad, capacidad argumentativa, asertividad, respeto).	Evaluación dialógica que evidencie la experiencia en el planteamiento de hipótesis abductivas y la construcción de sentido (Moreno & Carvajal-Córdoba, 2015, citando a Blázquez, 2002; Vargas, 2009).

Fuente: elaboración propia

14 Estas son: *Elfie* (2000) para el descubrimiento de la experiencia; *Kio y Gus* (1992) para razonar sobre la naturaleza; *Pixie* (1989) para razonar sobre el lenguaje; *El descubrimiento de Harry* (1988) para desarrollar las destrezas básicas del pensamiento; *Lisa* (1988) para razonar en ética; *Suki* (2000) para razonar en el lenguaje literario; *Nous* (2004) para la toma de decisiones y *Mark* (1989) para razonar en estudios sociales. Otros autores, también hacen lo propio. A comienzos de los noventa, Gilbert Talbot adaptó *El descubrimiento de Harry* al ámbito universitario y creó la novela *Félix y Sofía* (1992); también se creó *Rebeca* (1999) de Ronald Reed; *Hospital de muñecas* (2000) de Ann Sharp y *Natasha* (2004) de Matthew Lipman, entre otros recursos motivados por la idea original de Lipman.

De acuerdo con lo anterior, los *objetivos* de las estrategias didácticas tienen en cuenta: las situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes, pues la experiencia es el eje articulador entre su horizonte de expectativas y los aprendizajes que pueden alcanzar respecto de la ciencia, el arte y la tecnología; los *contenidos* son flexibles, ya que comprenden desde situaciones sociodiscursivas y culturales de la ciencia, hasta procesos comunicativos como la escucha, estéticos como la literatura y lógicos como la abducción; las *mediaciones* están en correspondencia con los objetivos y contenidos, puesto que la vida cotidiana, los relatos de ficción, la lectura lógico-semiótica de un artículo de investigación, y las posibilidades de la imagen fungen como detonadores abductivos de la capacidad lógico-creativa de los estudiantes; los métodos de indagación, por descubrimiento y abductivo tienen como punto de encuentro, el diálogo de saberes; las *formas* —al estar en relación con el desarrollo de las habilidades de pensamiento— promueven un proceso de comunicación que es motivado por el desarrollo de estrategias, como la plenaria y el taller, de modo que los estudiantes apropien, socialicen y reconozcan las maneras como se produce conocimiento; finalmente, la *evaluación* es procesual, tiene en cuenta situaciones pragmáticas y contextuales de los estudiantes, de allí que la razonabilidad encuentre un aliado en la dialogicidad¹⁵.

Ahora bien, la DLA no se vale solo de las lógicas y la filosofía, pues otras ciencias, disciplinas y artes también contribuyen con su universalidad. De este conjunto, interesa resaltar la estética y la literatura, consideradas lejanas por muchos pero que son clave en este trabajo, pues sus aportes hacen posible el diálogo entre el discurso de las ciencias y la formación de un sujeto crítico e imaginativo, esto es, con capacidad de formarse como investigador de su disciplina y las didácticas específicas —de la matemática y la lógica—.

En este orden de ideas, Peirce (1974) aporta a la lógica una visión estética, semiótica y creativa y provoca creaciones cercanas como la producción de conocimiento científico. Sara Barrena (2015), Leidy Yaneth Vásquez-Ramírez (2008) y Claudia Zapata-Cano (2010) muestran el lugar de la abducción en la comprensión de relatos enigmáticos. Rubén Darío Henao y Mónica Moreno (2012), Mónica Moreno (2012), y Mónica Moreno y Edwin Carvajal-Córdoba (2015) analizan los aportes de la abducción y la semiótica en relación con el análisis de artículos de investigación. Su propósito es fomentar en los estudiantes universitarios un diálogo razonado que se convierte en un estímulo a la capacidad de creación y construcción de una sociedad más equitativa y justa. Lo anterior se convierte en insumo

15 El Critical Thinking surge en Estados Unidos (1975) y ha permitido que muchos pensadores y maestros (Almaraz-Cazarez, 2015; García-Damborenea, 2000; Herrera-Ibáñez, Madrid, Morado & Rivera, 2007; Montiel-Pradal, Reyes-Soto & Torres-Huesca, 2015; Parra-Dorantes, Hernández-Ortiz & Peralta del Riego, 2015; Pérez-Romero & López-Gómez, 2015; Zambrano-Rivas, De la Rosa-Aguilar, Rosalez-Nanni & González-Delgado, 2015) propongan múltiples estrategias didácticas para la enseñanza de la lógica. Aunque el PC se concentra en los procesos de pensamiento y en la lógica informal, no incluye visiones estéticas ni semióticas en el análisis de argumentos. Así también, la FpN surgió en Estados Unidos (1970) y se ha extendido a más de 50 países en los cuales muchos simpatizantes (Clavo-Sebastián, Pascual-Sufrate & Goicoechea-Gaona, 1999; Elder & Paul, 2002; Harada, 2012) han implementado estrategias para formar personas razonables. No obstante, el programa de FpN se ancla fuertemente en la filosofía y no en la lógica. Si bien tiene elementos comunes que pueden ser trabajados para el desarrollo de la razonabilidad, poco se ha llevado a la universidad y aunque Matthew Lipman (2004) utiliza las ideas de Lev Vygotsky, John Dewey y Charles Sanders Peirce para proponer un pensamiento razonable y flexible, todavía está muy cercano a la racionalidad dada su falta de pensamiento complejo y el idealismo e intelectualismo lógico en la comunidad de indagación (Sumiacher-D'Angelo, 2011).

para una estrategia que relaciona el relato de ficción —RF— con el artículo de investigación —AI—.

La lectura intertextual de relatos de ficción —RF— y artículos de investigación —AI— les permite a los futuros maestros reconocer el lenguaje de la ciencia en la ficción y comprender esta última como una posibilidad para la creación de mundos posibles. Mundos que han sido imaginados por científicos y escritores. Escribir un poema y un teorema exige unas reglas discursivas que se pueden transgredir, cuando el escribiente ha sido capaz de identificar la lógica de la creación que subyace en cada una de estas tipologías textuales; así, la escritura cumple una función cognitiva, además de la comunicativa (Carlino, 2006).

El proceso de escritura que se propone para la formación de maestros investigadores en el campo de la DLA, sigue la línea peirceana; esto es, las unidades básicas de análisis para la producción de sentido del texto —leído y en proceso de producción— son la abducción, la deducción y la inducción. En el primer proceso, se plantea una escritura creativa que —apoyada en un hecho sorprendente surgido del diálogo entre la lectura literaria y el artículo de investigación— motive a los futuros maestros a escribir sus primeras epifanías o intuiciones. Estas últimas se van decantando hasta que se formulan las primeras hipótesis abductivas. En el segundo, se comienza a escribir el marco referencial que prueba la hipótesis abductiva, entendiéndose por *probar*: buscar la verdad como una posibilidad de validez entre otras hipótesis propias y ajenas. Aquí, el maestro en formación aumenta la comprensión y explicación del objeto de investigación. Y en el tercero, se comprueba la hipótesis abductiva.

Tanto en el RF como en el AI, surgen hechos sorprendentes que el perceptor¹⁶ intenta explicar, con la idea de buscar las causas posibles que lo generan. De allí, que deba construir varias reglas y adoptar una de ellas con la ayuda del método abductivo. Esta regla se justifica en una teoría y en la medida en que la incluye se continúa el ejercicio de escritura, esto es, la construcción de un proyecto didáctico de investigación

16 Para la sociología comprensiva, las percepciones tienen un carácter autoconstructivo y se explican a partir de dos momentos: uno individual, llamado *poner-como-ahora* (Schütz, 1993, p. 78). El sujeto se desplaza por diversos objetos sensibles de cognición —el arte en sus diversas manifestaciones—, en busca de aquel que, en virtud de su horizonte de expectativas, habrá de otorgarle un significado; de allí que se dirija libremente por el “círculo de la ‘conjetura’” (p. 101), con la idea de jugar con aquellos signos que provocan su mirada. Y otro social, denominado *ahora es*. El sujeto comienza a retener y poner en estado de reflexión uno de los objetos sensibles de cognición. Su perceptor —en este caso, el tallerista— “toma nota” de lo que el otro comunica —de manera gestual, oral, escrita, corporal—. “El cara a cara”, a partir del cual puedo “dirigirte una pregunta”, es la mejor estrategia para percibir “las vivencias del otro” (p. 130), en busca de una comprensión que corrija, amplíe y enriquezca “mi comprensión de ti” (p. 200).

—PDI— (Moreno & Carvajal-Córdoba, 2015) que se convierta en el prelude de la propuesta de práctica pedagógica del futuro maestro, dado que esta estrategia didáctica se adelantó con maestros en formación del curso de pensamiento lógico, de la licenciatura en matemáticas y física de la Facultad de Educación, de la Universidad de Antioquia.

En este ejercicio lógico-creativo, el sujeto parte de los consecuentes —en este caso, los hechos sorprendentes—, avanza en la búsqueda de antecedentes, que son las causas posibles. De allí que se pregunte “qué antecedentes son relevantes y pueden constituirse en potenciales causas en una pregunta que solo puede responderse en el marco de cierta disciplina, cierta especialidad, y cierto estado de las cosas” (Bar, 2001, p. 173). Este proceso es cognitivo, cognoscitivo y estético; por tanto, el sujeto epistémico pone en juego su experiencia cultural, científica y su historial como lector y productor de diversas tipologías textuales. Sus conocimientos previos y búsqueda de conceptos, teorías y hechos relacionados con el fenómeno de indagación, son determinantes para avanzar en la reconfiguración de la hipótesis abductiva. El acompañamiento del profesor al maestro en formación en lo emocional —unido a la escritura del PDI— es determinante, pues se trata de mantener activo el espíritu de indagación de este último en busca de un elemento significativo para la disciplina que estudia —la lógica— y su didáctica.

Conclusiones

La lógica estudia el pensamiento como reflejo de las diferentes formas de abstracción por medio de formas y leyes. Las formas son conceptos, juicios y razonamientos, presentes en las hipótesis, consolidadas como reglas que contienen un concepto esencial. Las leyes de la lógica clásica son principios del raciocinio correcto cuya violación incurre en *paralogismos* (impremeditados) o *sofismas* (conscientes), mientras que las leyes dialécticas son necesarias para un diálogo razonado tendiente a la búsqueda de la verdad. Seguidamente, la lógica formal es la expresión coherente del discurso y la lógica dialéctica es la expresión real de la verdad; esta segunda es una herramienta metodológica para enseñar a pensar y a razonar.

La DLA funge como una disciplina de estudio, pero en la mayoría de los casos, los profesores la subsumen en otras ciencias y disciplinas, visión que no contribuye con su desarrollo. Es menester, por lo tanto, que en los congresos y facultades de educación se discuta el tema de la enseñanza de la lógica. Así también, la revisión teórica de artículos y libros mostró la importancia de pensar una lógica más allá de la lógica matemática que responda a las exigencias en materia

de formación: una lógica abductiva. En este último aspecto, emerge la figura protagónica de Charles Sanders Peirce, quien se convirtió en un visionario de una forma novedosa de razonamiento.

Así, desde la DLA, debe reconfigurarse el método abductivo, junto con sus posibilidades epistemológicas y metodológicas. De esta manera, la abducción jugaría un papel protagónico como dispositivo heurístico y método para generar hipótesis abductivas que se convierten en motores de generación de nuevos conocimientos didácticos. Esta búsqueda incluye diversas mediaciones, como la literatura, y estrategias didácticas que articulen este arte con la enseñanza de una ciencia. En este orden de ideas, *Un teorema literario y otros ensayos de interés en educación matemática* (Henaó, 2012) procura darle más sentido al estudio de la matemática desde un *corpus* de literatura matemática que incluye cuentos, poemas y novelas.

También se muestra que si se propician experiencias de aula como el pensamiento crítico y la filosofía para niños, se activa el camino abductivo que puede desembocar en mejores maneras de actuar dentro y fuera del aula de clases. Esta perspectiva acerca a maestros y estudiantes al arte de razonar coherentemente, aporta a la *educación pragmatista* propuesta por Sara Barrera (2015) y renueva el discurso de la educación matemática y lógica, pues se trata de una visión estética y pragmática de la razonabilidad.

Así las cosas, proponer la razonabilidad en DLA podría propiciar la creación de ambientes de aprendizaje que motiven a los futuros maestros de matemáticas y lógica, en relación con la formulación de hechos sorprendentes. Este modo de adelantar procesos de investigación en el aula tiene en cuenta el horizonte de expectativas del perceptor del texto literario y su reflexión en relación con la lectura de un artículo de investigación. Los prepara para comprender el aula como un espacio vital, pues el desarrollo de la ciencia, el arte y la tecnología involucra también a los estudiantes como sujetos sociales, culturales y políticos.

Sobre los autores

Rubén Darío Henaó es profesor de matemática y didáctica de la matemática, de la Escuela Normal Superior de Medellín y la Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, UdeA. Integrante del grupo de investigación en Didáctica de la Educación Superior y el Grupo Mathema-Fiem. Integrante del Nodo de Lenguaje de Antioquia y la Red Colombiana para la Transformación de la Formación Docente en Lenguaje, Red Lenguaje. Autor de ensayos y libros sobre educación matemática.

Mónica Moreno es profesora de didáctica y prácticas de la Facultad de educación de la Universidad de Antioquia, UdeA. Integrante del grupo de investigación en Didáctica de la Educación Superior. Integrante del Nodo de Lenguaje de Antioquia y la Red Colombiana para la Transformación de la Formación Docente en Lenguaje, Red Lenguaje.

Referencias

- Alcocer, C. (2004). La importancia de las habilidades y de los conocimientos lógicos en el estudio de la economía. En *Memorias del VII Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica*, 15-30, Uruapan, Michoacán, 24-27 de noviembre de 2004. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL7Uruapan/Memorias.doc>
- Aliseda, A. (1998). *La abducción como cambio epistémico: C. S. Peirce y las teorías epistémicas en inteligencia artificial*. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/AN/Aliseda.pdf>

- Aliseda, A. (2007). Emerge una nueva disciplina: las ciencias cognitivas. *Ciencias*, 88, 22-31. Recuperado de <http://www.revistaciencias.unam.mx/images/stories/Articles/88/02/las%20ciencias%20cognitivas.pdf>
- Almaraz-Cazarez, L. (2015). La utilización del método de casos como una herramienta del desarrollo del pensamiento crítico y la argumentación, en el área del derecho. En Cuauthémoc Mayorga-Madriral & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 298-306. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- Álvarez-Tamayo, D. I. (2006). Abducción y fenomenología de Peirce aplicada en procesos de diseño. *II Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 7-8 de septiembre de 2006. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>, <http://www.unav.es/gep/IIPeirceArgentinaAlvarez.html>
- Anderson, D. (1987). *Creativity and the Philosophy of C. S. Peirce*. Dordrecht: Nijhoff.
- Andréiev, I. (1984). *Problemas lógicos del conocimiento científico*. Moscú: Editorial Progreso.
- Artigas, M. (1992). Conocimiento humano, fiabilidad y falibilismo. *Anuario Filosófico*, 25 (2), 277-294. Recuperado de <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/2328/1/01.%20Mariano%20Artigas,%20Conocimiento%20Humano,%20Habilidad%20y%20Falibilismo.pdf>
- Bacon, F. (1902). *Novum Organum* (1620). New York: PF Collier & Son. Recuperado de http://eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/508835/mod_resource/content/1/Bacon_Novum_Organum.pdf
- Bar, A. R. (2001). Abducción. La inferencia del descubrimiento. *Cinta de Moebio*, 12, 169-174. Recuperado de www.moebio.uchile.cl/12/bar.html, <http://www.cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/download/26291/27591>
- Barrena, S. (2003). *La creatividad en Charles S. Peirce: Abducción y Razonabilidad*. (Tesis doctoral). Universidad de Navarra, Pamplona. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/cv-barrena.html>
- Barrena, S. (2007). *La razón creativa: crecimiento y finalidad del ser humano según C. S. Peirce*. Madrid: Rialp.
- Barrena, S. (2008). Charles S. Peirce: Razón creativa y educación. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 13 (40), 11-37. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/279/27904002.pdf>
- Barrena, S. (2012). *La abducción en las aulas: pensamiento lógico y creativo*. Artículo inédito. Pamplona: Universidad de Navarra.
- Barrena, S. (2015). *Pragmatismo y educación: Charles S. Peirce y John Dewey en las aulas*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Beltrán-Llera, J. & Pérez-Sánchez, L. (1996). Inteligencia, pensamiento crítico y pensamiento creativo. En Jesús Beltrán-Llera & Cándido Genovard-Rosselló (eds.). *Psicología de la instrucción I. Variables y procesos*, 429-503. Madrid: Síntesis.
- Bolumburu, B. (2006). Descubrimiento, abducción y modelos mentales. *II Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 7-8 de septiembre de 2006. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>, <http://www.unav.es/gep/IIPeirceArgentinaBolumburu.html>
- Bono, E. de (1993). *El pensamiento práctico*. Ciudad de México: Paidós.
- Bono, E. de (2002). *El pensamiento lateral. Manual de creatividad*. Ciudad de México: Paidós.

- Bravari, V. (2006). *Abducción colectiva. II Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 7-8 de septiembre de 2006. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspañol.html>, <http://www.unav.es/gep/IIPeirceArgentinaBravari.html>
- Bundy, A. (1990). *Catalogue of Artificial Intelligence Techniques*. New York: Springer-Verlag.
- Camacho, L. (1978). Lógica "dialéctica" y lógica "formal": hacia una precisión mayor en términos, conceptos, métodos. *Revista de Filosofía Universidad de Costa Rica*, 16 (44), 153-157. Recuperado de http://www.inif.ucr.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=101:numero-44&catid=6, <http://www.inif.ucr.ac.cr/recursos/docs/Revista%20de%20Filosof%C3%ADa%20UCR/Vol.%20XVI/No.%2044/Logica%20dialectica%20y%20logica%20formal%20hacia%20una%20precisi%C3%B3n%20mayor%20en%20t%C3%A9rminos%20y%20m%C3%A9todos.pdf>
- Campirán-Salazar, A. (1997). El quehacer filosófico de México: una propuesta para mejorarlo. *Ergo, Nueva Época, México, Universidad Veracruzana*, 4-5, 71-89. Recuperado de <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/36437/3/1997477.pdf>
- Campirán-Salazar, A. (comp.) (2003). *La razón comunicada II: materiales del taller de didáctica de la lógica*. Xalapa, Veracruz: Universidad de Xalapa, Torres Asociados, Taller de Didáctica de la Lógica, TDL.
- Campirán-Salazar, A. (2007). *Comentarios a la Declaración de la AML [Academia Mexicana de Lógica] a favor de la Enseñanza de la Lógica y del Pensamiento Crítico*. Recuperado de www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL10Mazatlan/Programa.htm
- Carlino, P. (2006). *La escritura en la investigación*. Escuela de Educación, Universidad de San Andrés, Documento de trabajo 19. Recuperado de <http://live.v1.udesa.edu.ar/files/escedu/dt/dt19-carlino.pdf>
- Carnap, R. (1935). *Filosofía y sintaxis lógica*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castañares, W. (1994). *De la interpretación a la lectura*. Madrid: Iberediciones.
- Chapa, P. (2007). La experiencia de la evidencia. *X Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica, EIDL*, Mazatlán, Sinaloa, 10-14 de noviembre de 2007.
- Clavo-Sebastián, J. M.; Pascual-Sufrate, M. T. & Goicoechea-Gaona, M. Á. (1999). Programa de formación para estudiantes universitarios basado en el programa Lipman. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 2(1), 699-710. Recuperado de http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1224340063.pdf
- Colot-Villarreal, A. (2004). La metacognición en algunos videojuegos ayuda a desarrollar estrategias lógicas. En *Memorias del VII Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica*, 60-69, Uruapan, Michoacán, 24-27 de noviembre de 2004. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL7Uruapan/Memorias.doc>
- Cresto, E. (2002). Creer, inferir y aceptar: una defensa de la inferencia a la mejor explicación apta para incrédulos. *Revista Latinoamericana de Filosofía*, 28 (2), 201-230.
- Duarte-Calvo, A. (2015). *La abducción: una aproximación dialógica*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense, Madrid. Recuperado de www.unav.es/gep/TesisDoctoralAntonioDuarteCalvo.pdf
- Eco, U. (1990). *Semiótica y filosofía del lenguaje*. Barcelona: Lumen.
- Eco, U. (1992). *Los límites de la interpretación*. Barcelona: Lumen.
- Elder, L. & Paul, R. (2002). El arte de formular preguntas esenciales. Basado en conceptos de pensamiento crítico y principios socráticos. *Fundación para Pensamiento Crítico*, 1-58. Recuperado de <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-AskingQuestions.pdf>
- Espejo, R. (2005). *La abducción y el conocimiento tácito: un diálogo entre C. S. Peirce y M. Polanyi*. (Tesis de Maestría). Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Chile.
- Fann, K. T. (1970). *Peirce's Theory of Abduction*. The Hague: Martinus Nijhoff.
- Feuerstein, R. (1998). *El sistema de creencias y la modificabilidad cognitiva estructural*. Quito: Programa Muchacho Trabajador.
- Fiou, M. (1901). *Lecciones elementales de lógica (para los alumnos de 2ª enseñanza)*. Matanzas.
- Flores del Rosario, P. & García-Pavón, Y. (2004). Enseñar lógica y aprender a "pensar y razonar lógicamente" desde un proyecto curricular diferente. En *Memorias del VII Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica*, 96-114, Uruapan, Michoacán, 24-27 de noviembre de 2004. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL7Uruapan/Memorias.doc>
- Gadamer, H.-G. (2004). *Verdad y Método II*. Salamanca: Ediciones Sígueme.
- García-Damborenea, R. (2000). *Uso de razón. El arte de razonar, persuadir, refutar*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/68839077/Uso-de-La-Razon-Damborenea-R-G>
- Génova-Fuster, G. (1998). *Charles S. Peirce: la lógica del descubrimiento*. (Tesis de Licenciatura). España, Universidad de Navarra. www.unav.es/gep/genova/cua45.html

- González-Basanta, M. C. (2008). *Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico de los profesores generales integrales de secundaria básica en formación inicial*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, ISPEJV, La Habana.
- González-Basanta, M. C. (2012a). *Enseñar lógica y aprender con lógica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González-Basanta, M. C. (2012b). *Las operaciones lógicas. Material de trabajo de entrenamiento de lógica*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, ISPEJV.
- González-Fernández, K. (2015). La importancia de las estrategias heurísticas en la enseñanza de sistemas de deducción natural. En Cuauthémoc Mayorga-Madrigal & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 40-49. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- González, S. (2002). *Marco teórico del programa Filosofía para Niños*. Recuperado de www.abc.gov.ar/lainstitucion/sistemaeducativo/.../filosofiaparaninos.pdf
- Grompone, J. (2003). *Estudios sobre la lógica dialéctica*. Montevideo: La Flor del Itapebí. Recuperado de www.uruguaypiensa.org.uy/andocaso asociado.aspx?98,628
- Guétmanova, A.; Panov, M. & Petrov, V. (1991). *Lógica: en forma simple sobre lo complejo*. Moscú: Progreso.
- Hamad, P. (2009). La abducción como punto de partida en el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de química en la fase experimental. *Horizonte Pedagógico*, 11 (1), 49-54. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4892972.pdf>
- Harada, E. (2012). *Falacias y pensamiento multidimensional en la filosofía para niños*. Recuperado de <http://icpic.org/wp-content/uploads/2013/08/Falacias-y-pensamiento-multidimensional-en-FpN-de-Lipman1.pdf>
- Hegel, G. (1982). *Ciencia de la lógica*. Buenos Aires: Ediciones Solar. Recuperado de <https://cepcritico.files.wordpress.com/2013/01/ciencia-de-la-lc3b3gica-hegel.pdf>
- Henao, R. D. (2010). Peirce y la representación matemática. *IV Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 26-27 de agosto de 2010. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Henao, R. D. (2012). *Un teorema literario y otros ensayos de interés en educación matemática*. Madrid: Editorial Académica Española.
- Henao, R. D. (2014). La razonabilidad estética como proceso interhumano y abductivo desde "Un descenso al Maelström". *Enunciación*, 19 (1), 53-64. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/enunc/article/view/5598/9850>
- Henao, R. D. & Moreno, M. (2012). Análisis de un artículo de investigación como proceso lógico-creativo con estudiantes de licenciatura en matemáticas y física. *V Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 23-24 de agosto de 2012. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Henao, R. & Moreno, M. (2015). Aproximación histórica al concepto de lógica: avances parciales de una investigación que promueve la experiencia estética en maestros en formación en matemática y literatura. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 20 (2), 233-244. Recuperado de

- <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ikala/article/view/19547/20339>
- Hernández-Deciderio, G. (2004). ¿Por qué enseñar lógica simbólica en el bachillerato? En *Memorias del VII Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica*, 115-125, Uruapan, Michoacán, 24-27 de noviembre de 2004. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EID-L7Uruapan/Memorias.doc>
- Hernández-Deciderio, G. & Rodríguez-Jiménez, G. (2011). ¿Lógica... para qué? *Argumenta, debate y decide racionalmente*. México: Torres Asociados.
- Hernández-Díaz, A. & González-Hernández, M. (2014). *Proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo del pensamiento lógico*. La Habana: Ministerio de Educación Superior.
- Hernández-Ulloa, A. R. (2008). Un estudio sobre el desarrollo de estrategias de razonamiento no-monotónico. *Ergo, Nueva Época, Colección Temas Selectos, La Razón Comunicada*, 2, 161-176. Recuperado de <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/36666/1/20082161.pdf>
- Herrera-Ibáñez, A. (2008). La situación de la enseñanza del pensamiento crítico. Pasado, presente y futuro de la enseñanza del pensamiento crítico en México. *Ergo, Nueva Época, Colección Temas Selectos, La Razón Comunicada*, 2, 15-50. Recuperado de cdigital.uv.mx/handle/123456789/36599
- Herrera-Ibáñez, A.; Madrid, M. E.; Morado, R. & Rivera, J. L. (1998). ¿Qué debe saber de lógica una persona educada? En Raymundo Morado (comp.). *La razón comunicada I. Materiales del taller de didáctica de la lógica*, 7-15. Seminario de Pedagogía Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, 2 de junio de 1998. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/taller.htm>
- Hurtado, G. (2007). Enseñanza de la lógica en el bachillerato y la construcción de la democracia en México. *Eutopía: Revista del Colegio de Ciencias y Humanidades para el Bachillerato*, 3, 14-18. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/07-2/0920Hurtado.pdf>
- Iliénkov, E. (1984). *Lógica dialéctica, ensayos sobre historia y teoría*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Jappy, T. (1998). Hipoiconicidad, abducción y las ciencias especiales. *Analogía Filosófica: Revista de Filosofía, Investigación y Difusión*, 12 (1), 97-111. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/AN/Jappy.html>
- Johansen, J. D. (1998). La analogía y la fábula en literatura. *Analogía Filosófica: Revista de Filosofía, Investigación y Difusión*, 12 (1), 69-86. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Kedrov, B. (1985). *La concepción dialéctica materialista de las contradicciones*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Kopnin, P. V. (1983). *Lógica dialéctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Lámbarri-Quiroga, A. (2008). ¿Cómo enseñar lógica? *Una propuesta no académica*. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/08-1/0327Argelio.ppt>
- Lamote de Grignon, C. (2005). *Antropología neurofilosófica: un estudio radical de la conducta humana desde los automatismos neonatales al pensar reflexivo del adulto*. Barcelona: Reverté.
- Lipman, M. (1998). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Lipman, M. (2004). *Natasha: aprender a pensar con Vygotsky (una teoría narrada en clave de ficción)*. Barcelona: Gedisa.

- Lipps, T. (1923). *Los fundamentos de la estética*. Eduardo Ovejero (trad.). Madrid: Daniel Jorro.
- López-Pérez, C. (2015). El método de avance/retroceso. Metodología para la creatividad lógica en deducción natural. En Cuauthémoc Mayorga-Madrugal & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 174-192. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- Lozano, M. (2015). El uso de diagramas de Venn-Euler en la enseñanza de lógicas libres. En Cuauthémoc Mayorga-Madrugal & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 136-144. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- Magnani, L. (2009). *Abductive Cognition. The Epistemological and Eco-Cognitive Dimensions of Hypothetical Reasoning*. Berlin: Springer-Verlag.
- Mancuso, H. (1999). *Metodología de la investigación en ciencias sociales. Lineamientos teóricos y prácticos de semioepistemología*. Barcelona: Paidós.
- Martí, J. (1992). *Traducciones II. Antigüedades griegas. Antigüedades romanas. Nociones de lógica*. La Habana: Editorial de las Ciencias Sociales. Recuperado de http://www.metro.inter.edu/cai/jose_marti/Vol25.pdf
- Mayer, R. E. & Goodchild, F. M. (1990). *The Critical Thinker: Thinking and Learning Strategies for Psychology Students*. Dubuque, Iowa: Santa Barbara University of California, William C. Brown Publishers.
- McCarthy, J. (1980). Circumscription - A Form of Non-monotonic Reasoning. *Artificial Intelligence*, 13, 27-39.
- Montiel-Pradal, A. M.; Reyes-Soto, C. L. & Torres-Huesca, J. R. (2015). Café filosófico y argumentación. En Cuauthémoc Mayorga-Madrugal & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 247-254. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- Morado, R. (2005). *Ex pluribus unum: La naturaleza interdisciplinaria de la investigación sobre didáctica de la lógica*. En José Alfredo Amor (ed.). *La Razón Comunicada IV*, 93-116. México: Academia Mexicana de Lógica, AML, Editorial Torres Asociados, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Recuperado de www.filosoficas.unam.mx/~morado/Papers/ExPluribus.htm
- Morales-Díaz, M. (2004). Lógica a la fuerza (Enseñanza y utilidad de la lógica con alumnos problemáticos). En *Memorias del VII Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica*, 134-147, Uruapan, Michoacán, 24-27 de noviembre de 2004. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL7Uruapan/Memorias.doc>
- Morán, A. (1913). *Lógica moderna inductiva y deductiva. Lecciones teórico-prácticas asociadas a las normas y soluciones oficiales y dedicadas a los alumnos del Colegio de Belén*. Imprenta Avisador Comercial.
- Moreno, M. (2012). *Fundamentación de una estrategia didáctica basada en la teoría de la abducción, la hermenéutica y el diálogo de saberes para la formación de profesores investigadores en la educación básica, media y superior*. (Tesis doctoral). Universidad de Antioquia, Medellín. Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1526/3/PA0685.pdf>
- Moreno, M. & Carvajal, E. (2014). *El taller, la secuencia didáctica abductiva y el proyecto didáctico de investigación: la tríada dialógica de la investigación en el aula*. Documento de trabajo que hace parte del capítulo IV del libro *La investigación dialógica como proceso de abducción en el aula*, en proceso de edición.
- Moreno, M. & Carvajal-Córdoba, E. (2015). *Bases de una estrategia didáctica para la formación de profesores investigadores*. Medellín: Editorial Aula de Humanidades.
- Moreno, M.; Carvajal-Córdoba, E. & Arango-Escobar, Y. (2012). La hipótesis abductiva como estrategia didáctica de investigación en el aula. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 17 (2), 181-197. Recuperado de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ikala/article/view/11196/11733>
- Moreno, M.; Henao, R. D.; Caro-Torres, N. de J. & Ramírez-Franco, M. (2013). *El texto literario como práctica de lectura investigativa*. Recuperado de <http://files.redlenguataller.webnode.com.co/200000466-3a6d43b678/EI%20texto%20literario%20M%C3%B3nica,%20Rub%C3%A9n,%20Norberto,%20Maryory.pdf>
- Nava-Salazar, V. F. (2015). Didáctica del proyecto Cantera. En Cuauthémoc Mayorga-Madrugal & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 145-156. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>

- Nepomuceno-Fernández, Á. (2007). *La lógica como puente entre campos científicos*. Universidad de Sevilla. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL10Mazatlan/ARCHIVOS/Mesa%206%20Topicos%20de%20logica%20y%20didactica/La%20Logica%20como%20puente%20entre%20campos%20cientificos.pdf>
- Nepomuceno-Fernández, Á. (2009). Sistematización del descubrimiento y la explicación: la elaboración de una lógica abductiva. *Crítica, Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 41 (123), 129-146. Recuperado de http://critica.filosoficas.unam.mx/pg/es/numeros_detalle.php?numero=123, http://critica.filosoficas.unam.mx/pg/es/download.php?id_volumen=19&id_articulo=78
- Niño, D. (2001). Peirce, abducción y práctica médica. *Anuario Filosófico*, 34(1), 57-75. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>, <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/762/6/3.%20PEIRCE,%20ABDUCCI%C3%93N%20Y%20PR%C3%81CTICA%20M%C3%89DICA,%20DOUGLAS%20NI%C3%91O.pdf>
- Nova, A. B. (2004). Una estrategia en lógica. En *Memorias del VII Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica*, 148-151, Uruapan, Michoacán, 24-27 de noviembre de 2004. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL7Uruapan/Memorias.doc>
- Nubiola, J. (1998). Walker Percy y Charles S. Peirce: abducción y lenguaje. *Analogía Filosófica*, 12 (1), 87-97. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Nubiola, J. (2001). La abducción o lógica de la sorpresa. *Razón y Palabra*, 6 (21). Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Nubiola, J. (2008). *Charles S. Peirce y Richard Rorty: Pragmatismos y razonabilidad*. Recuperado de http://www.academia.edu/17397824/Charles_S._Peirce_y_Richard_Rorty_Pragmatismos_y_razonabilidad
- Olvera-González, J. A. (2007). Enfoques para la enseñanza del razonamiento abductivo. *X Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica, EIDL*. Mazatlán, Sinaloa, del 10 al 14 de noviembre de 2007. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL10Mazatlan/EIDL10Mazatlan.htm>
- Oostra, A. (2006). Peirce y la matemática. *Anthropos*, 212, 151-159. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/OostraAnthropos.html>
- Oostra, A. (2012). La lógica matemática de Peirce extendida en el tiempo. *V Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 23-24 de agosto de 2012. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Parra-Dorantes, R.; Hernández-Ortiz, H. & Peralta del Riego, V. M. (2015). Estructura de la falacia de apelación a las emociones. En Cuauthémoc Mayorga-Madriral & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 207-215. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- Paul, R.; Binker, A. J. A.; Martin, D. & Vetrano, C. (1995). *Critical Thinking Handbook: 6th-9th Grades: A Guide for Remodelling Lesson Plans in Language Arts, Social Studies, and Science*. Santa Rosa, California: Foundation for Critical Thinking.
- Peirce, C. S. (1901a). *El tratamiento de las hipótesis (Capítulo preliminar para un examen del argumento de Hume contra los milagros, en su*

- Lógica y en su Historia*). Roberto Narvárez (trad., 2009). Recuperado de <http://www.unav.es/gep/TratamientoApropiadoHipotesis.html>
- Peirce, C. S. (1901b). *Lógica*. Pilar Castrillo (trad., 1988). Recuperado de <http://www.unav.es/gep/LogicaBaldwin.html>
- Peirce, C. S. (1902). *¿Por qué estudiar lógica?* José Vericat (trad., 1988). Recuperado de <http://www.unav.es/gep/WhyStudyLogic.html>
- Peirce, C. S. (1970). *Deducción, inducción e hipótesis*. Juan Martín Ruiz-Werner (trad.), Buenos Aires: Aguilar.
- Peirce, C. S. (1974). *La ciencia de la semiótica*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Pérez-Obeso, M. E. (2004). ¿Para qué aprender lógica? Expresiones de Alumn@s de tercer semestre de Bachillerato Tecnológico. En *Memorias del VII Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica*, 186-206, Uruapan, Michoacán, 24-27 de noviembre de 2004. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL7Uruapan/Memorias.doc>
- Pérez-Romero, A. M. & López-Gómez, R. (2015). Enseñar a pensar, enseñar a aprender. En Cuauthémoc Mayorga-Madrigal & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 194-206. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academia-mexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- Piñera, H. (1952). *Lógica cultural*. La Habana.
- Ramírez-Figueroa, A. (2011). Inferencia abductiva basada en modelos. Una relación entre lógica y cognición. *Crítica, Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 43 (129), 3-29.
- Ramírez-Figueroa, A. (2012). La naturaleza de la lógica abductiva desde un punto de vista cognitivo. *V Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 23-24 de agosto de 2012. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Ramos-García, G. (2007). En torno al establecimiento de las creencias: Por qué la lógica es herramienta para el ejercicio del auténtico inquirir. *Seminario de Filosofía de la Lógica en Acatlán, X Encuentro Internacional de Didáctica de la Lógica, EIDL*. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/EIDL10Mazatlan/ARCHIVOS/Mesa%203%20Temas%20de%20Logica/En%20torno%20al%20establecimiento%20de%20las%20creencias.doc>
- Repetto-Talavera, E. (1920). *Fundamentos de orientación. La empatía en el proceso de orientación*. Madrid: Morata.
- Rodríguez-Rodríguez, R. J. (2005). Abducción en el contexto del descubrimiento científico. *Revista Filosofía Universidad de Costa Rica*, 43 (109/110), 87-97. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/filosofia/article/download/7502/7173>
- Samaja, J. (2006). Las categorías en Peirce. Lectura del artículo "De una nueva lista de categorías". *II Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 7-8 de septiembre de 2006. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Sánchez B., C. H. (2006). Lógica informal: una alternativa para la enseñanza de la lógica. *Lecturas Matemáticas*, 27 (volumen especial), 385-398. Recuperado de <http://www.scm.org.co/aplicaciones/revista/Articulos/857.pdf>
- Sánchez, M. (2001). *Aprende a pensar. Cuaderno de trabajo 2: Organización del pensamiento*. México: Trillas.

- Schütz, A. (1993). *La construcción significativa del mundo social: introducción a la sociología comprensiva*. Barcelona: Paidós.
- Sumiacher-D'Angelo, D. (2011). Perspectivas críticas: la filosofía para niños de Lipman. Preámbulo a nuevos andares en filosofía. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 12 (2), 13-46. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1701/170121976002.pdf>
- Thagard, P. R. (1978). The Best Explanation: Criteria for Theory Choice. *Journal of Philosophy*, 75 (2), 76-92. Recuperado de <http://watarts.uwaterloo.ca/~pthagard/Articles/best-explanation.pdf>
- Vargas, P. (2009). La educación literaria a través del dialogismo. *Enunciación*, 14 (2), 33-41. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/enunc/article/download/3090/4450>
- Vásquez-Ramírez, L. Y. (2008). La abducción como alternativa del método científico en la educación superior. *Uni-pluri/versidad*, 8 (2). Recuperado de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/view/947/820>
- Vázquez-Reyes, J. E. (2015). La enseñanza de la inferencia abductiva como método para el proceso de investigación universitaria. En Cuauthémoc Mayorga-Madrigal & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 59-68. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- Velarde-Lombraña, J. (1974). Lógica y dialéctica. *Teorema: Revista Internacional de Filosofía*, 4 (2), 177-198. Recuperado de dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=137466 <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/138361>
- Visokolskis, S. (2006). Metáfora, icono y abducción en C.S. Peirce. *II Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 7-8 de septiembre de 2006. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>
- Wilson, E. O. (1999). *Consilience: la unidad del conocimiento*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- Wirth, U. (1998). *El razonamiento abductivo en la interpretación según Peirce y Davidson*. Marcela García (trad.). Recuperado de <http://www.unav.es/gep/AN/Wirth.html>
- Woods, A. & Grant, T. (2002). La lógica formal y la lógica dialéctica. *Razón y Revolución*, 10. Recuperado de <http://www.razonyrevolucion.org/textos/revryr/intelectuales/ryr10-16-woods.pdf>
- Zalamea, F. (2008). La creatividad en las matemáticas y en las artes plásticas: conceptografía de transferencias y obstrucciones a través del sistema peirceano. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 13 (40), 99-110. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27904006>
- Zambrano-Rivas, A. S.; Rosa-Aguilar, M. A. de la; Rosalez-Nanni, A. & González Delgado, Á. A. (2015). El desarrollo de virtudes epistémicas en comunidades de indagación. En Cuauthémoc Mayorga-Madrigal & Teresita de Jesús Mijangos-Martínez (coords.). *Lógica, argumentación y pensamiento crítico: su investigación y didáctica*, 252-262. Ciudad de México: Academia Mexicana de Lógica. Recuperado de <http://www.academiamexicanadelogica.org/eidl/publicaciones>
- Zanotti, G. J. (2010). El contexto de descubrimiento en Peirce: un adelanto a su tiempo. *IV Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina,

26-27 de agosto de 2010. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>, www.unav.es/gep/IVPeirceArgentinaZanotti.html

Zapata-Cano, C. (2010). La abducción creativa como recurso para el mejoramiento de la comprensión textual. *IV Jornadas Peirce en Argentina, organizadas por el Grupo de Estudios Peircianos, GEP*, Buenos Aires, Argentina, 26-27 de agosto de 2010. Recuperado de <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>, www.unav.es/gep/IVJornadasArgentinaZapata.pdf