

# FOLIOS

Folios

ISSN: 0123-4870

ISSN: 0120-2146

Universidad Pedagógica Nacional

Hernández-Rodríguez, Juan Camilo; Rodríguez-Ortiz, Angélica María  
¡Pongámosle lógica! Aportes al pensamiento crítico, la argumentación  
y la comprensión lectora a partir del aprendizaje de la lógica formal

Folios, núm. 56, 2022, Julio-Diciembre, pp. 161-184

Universidad Pedagógica Nacional

DOI: <https://doi.org/10.17227/folios.56-12712>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345973358011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

 [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# ¡Pongámosle lógica! Aportes al pensamiento crítico, la argumentación y la comprensión lectora a partir del aprendizaje de la lógica formal

**Let's Put Logic to  
It! A Proposal for  
Development of  
Critical Thinking  
through Argumentation  
Learning**

**Vamos colocar lógica  
nisso! Contribuições  
para o pensamento  
crítico, argumentação  
e compreensão leitora  
a partir do aprendizado  
da lógica formal**

**Juan Camilo Hernández-Rodríguez\*** <https://orcid.org/0000-0001-6675-3636>

**Angélica María Rodríguez-Ortiz\*\*** <https://orcid.org/0000-0002-7710-9915>



## Para citar este artículo

Hernández-Rodríguez, J. C. y Rodríguez-Ortiz, Á. M. (2022). ¡Pongámosle lógica! Aportes al pensamiento crítico, la argumentación y la comprensión lectora a partir del aprendizaje de la lógica formal. *Folios*, (56). <https://doi.org/10.17227/folios.56-12712>

\* Licenciado en filosofía por la Universidad Pedagógica Nacional y estudiante de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales. Grupo de investigación: Cognición y Educación. Correo: [juanc.hernandezr@autonoma.edu.co](mailto:juanc.hernandezr@autonoma.edu.co).

\*\* Doctora en filosofía por la Universidad Pontificia Bolivariana, magíster en educación y licenciada en filosofía y letras por la Universidad de Caldas. Docente investigador del Departamento de Educación. Docente de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Autónoma de Manizales. Grupo de investigación Cognición y Educación. Correo: [amrodriguez@autonoma.edu.co](mailto:amrodriguez@autonoma.edu.co).

Artículo recibido  
22 • 11 • 2020

Artículo aprobado  
28 • 01 • 2022

## Resumen

En este artículo se presentan los resultados de una investigación en torno a los aportes de la lógica proposicional en el desarrollo de dos competencias fundamentales del pensamiento crítico, la argumentación y la comprensión de textos, en estudiantes de grado décimo usando como recursos textos filosóficos continuos. El estudio fue cualitativo con alcance descriptivo. Como resultados, se encontró que movilizar a los estudiantes del paso del lenguaje formal al lenguaje natural, fortalece el desarrollo de habilidades para la lectura inferencial, creativa y crítica. Asimismo, al realizar la formalización, los estudiantes adquirieron elementos para evaluar discursos propios y ajenos, identificando las inconsistencias que presentaban sus argumentos e iniciando un proceso de reestructuración de los mismos basados en el modelo toulminiano. Por último, se pudo inferir que, contrario a lo que parece sugerir el mismo Toulmin, el aprendizaje de la lógica proposicional no necesariamente es un obstáculo para el desarrollo de la argumentación dialéctica. Finalmente, se determina que la lógica intencionada al sentido práctico del uso del lenguaje natural, puede ser un medio útil para que los estudiantes puedan, a partir de criterios más sólidos y explícitos, estructurar mejor sus razonamientos y valorar de una manera más consistente los de sus congéneres.

### Palabras clave

lógica; argumentación; comprensión de textos; pensamiento crítico; enseñanza

## Abstract

This paper presents the results from research about the contributions of propositional logic in the development of two fundamental competencies of critical thinking: argumentation and texts comprehension in students in 10th grade. As resources, philosophical texts were used. The study was qualitative with a descriptive scope. The results found were that leading students through the transition from formal language to natural language strengthens their inferential, creative and critical reading development skills. Likewise, in the arguments process of formalization, the students acquired elements to evaluate their own and other people's speeches, find their weaknesses, and initiate a process of restructuring their arguments based on the Toulminian model. Considering the latter, it was evidenced that, contrary to what Toulmin himself sometimes seems to suggest, propositional learning of logic is not an obstacle to developing competencies such as dialectic argumentation. On the contrary, well-used propositional logic can be a useful method for students to be able to structure better their reasoning and assess more accurately those of their peers based on more solid and explicit criteria.

### Keywords

logic; argumentation; texts comprehension; critical thinking; teaching

## Resumo

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa sobre as contribuições ao redor da lógica proposicional no desenvolvimento de duas competências fundamentais do pensamento crítico, a argumentação e compreensão de textos, em alunos do décimo ano usando como recursos textos filosóficos contínuos. O estudo foi qualitativo com abrangência descritiva. Como resultados encontrou-se que mobilizar aos estudantes na transição da linguagem formal para a linguagem natural, fortalece as habilidades de desenvolvimento na leitura inferencial, criativa e crítica. Da mesma forma, no processo de formalização da argumentação, os estudantes adquiriram elementos para avaliar as próprias falas e as de outras pessoas, identificando as fragilidades que seus argumentos apresentavam e iniciando um processo de reestruturação dos mesmos a partir do modelo toulminiano. Por fim, foi possível inferir que, ao contrário do que o próprio Toulmin às vezes parece sugerir, a aprendizagem proposicional da lógica não é necessariamente um obstáculo para o desenvolvimento de competências como a argumentação dialética. Finalmente, determina-se que a lógica intencional ao sentido prático do uso da linguagem natural pode ser um método útil para que os alunos consigam, com base em critérios mais sólidos e explícitos, estruturar melhor seus raciocínios e avaliar de forma mais consistente os de seus congêneres.

### Palavras chave

lógica; argumentação; compreensão de textos; pensamento crítico; ensino

## Introducción

Si se revisan las políticas de educación nacionales (MEN, 2010; Congreso de la República de Colombia, 1994, I, art. 5, § 9) e internacionales (Unesco, 2009, pp. 8 y ss.) así como el contexto del país, el desarrollo del pensamiento crítico es una exigencia educativa que, podría decirse, es de carácter imperativo. Los resultados en las pruebas evaluativas nacionales (ICFES) e internacionales (PISA), el bajo nivel académico en las universidades y los procesos y competencias que se evidencian en las aulas de clase en los colegios son prueba de la urgencia y la necesidad de promover y estimular el desarrollo del pensamiento crítico con nuestros jóvenes (Rodríguez Ortiz, 2018, Tamayo *et al.*, 2014).

El contexto poblacional (el grado 11°1 del Colegio Morisco, IED) de este estudio no es una excepción a esta demanda. Los procesos de reflexión y comprensión profunda de los problemas —bien sea filosóficos o cotidianos— no logran alcanzarse y, la mayoría de las veces, las discusiones y tratamientos teóricos de ciertos problemas no superan el campo de las opiniones y las creencias para elevarse al ámbito de las razones y el conocimiento (entendido

como «*creencias debidamente justificadas*»<sup>1</sup>).<sup>1</sup> Esto se puede observar en las razones que los estudiantes plantean en los conversatorios en clase; expresiones como “yo siento que...”, “yo creo que...” o “yo quisiera que...” sin tener mayores sustentos que la convicción propia (es decir, sin tener un fundamento mayor que el *yo*) reafirman esa carencia de pensamiento crítico. Todavía más, la no comprensión de qué es una tesis, un argumento, la indiferenciación entre una opinión y un conocimiento, la escasa búsqueda de información de fuentes confiables para fortalecer sus razones y la idea generalizada de que “todas las opiniones y razones son igualmente verdaderas y válidas por el hecho de ser subjetivas” son prueba de que el contexto demanda también una intervención pedagógica y didáctica.

En este orden de ideas, es necesario superar estas dificultades o demandas por medio de una intervención en el aula en la que se promueva, oriente

1 Si bien esta definición de ‘conocimiento’ ha sido puesta en duda por los planteamientos de (Gettier y Vélez León, 2013) asumimos esta definición clásica porque, si bien la justificación no sería quizás un elemento suficiente para validar una creencia verdadera como conocimiento, sí es un elemento necesario y fundamental para que este se constituya como tal.

y estimule el pensamiento crítico para: primero, ofrecer mejores herramientas cognitivas y de aprendizaje a los estudiantes para que se desenvuelvan de mejor manera en su educación futura y para su vida en general; segundo, contribuir a la formación de sujetos críticos, con pensamiento complejo y con habilidades de comprensión, análisis e interpretación de textos y de hechos que tanto necesita nuestra sociedad en tiempos de desinformación y manipulación de masas (Adorno, 1998); y tercero, para garantizar las exigencias de las políticas educativas nacionales e internacionales.

En concordancia con dicha exigencia, se planteó la siguiente pregunta problema: “¿De qué manera se puede desarrollar y estimular el pensamiento crítico por medio del aprendizaje de las herramientas de la argumentación por parte de los estudiantes?”, así como su objetivo subsecuente (*desarrollar y estimular el pensamiento crítico por medio del aprendizaje de las herramientas de la argumentación por parte de los estudiantes*). Lo anterior, en aras de que dicho desarrollo y estímulo acerque más a la lógica a las necesidades e intereses de los estudiantes; de tal manera que se dé una mayor apropiación de la lógica, no tanto como un tema (aunque también es posible y recomendable), sino como una herramienta para modelar, ordenar, analizar y reflexionar sus propios pensamientos y discursos, y los de los demás.

## Referentes conceptuales

### **Pensamiento crítico**

Como lo indicaron Martínez y Barrientos (2009), una definición cerrada de *pensamiento crítico* puede llegar a presentar grandes dificultades, ya que diversas tradiciones han caracterizado este concepto de formas diferentes (p. 21). Al menos dos concepciones o paradigmas han sido predominantes en la concepción de lo que significa ‘pensamiento crítico’: la gnoseológica —fundamentada principalmente por Kant (1989 [MS], 2011 [KrV])— y la social —influenciada por los aportes de Marx (2014) y la escuela de Frankfurt (Adorno, 1998)—, con las correspondientes propuestas en los campos didác-

tico y pedagógico en autores como Peter Facione (2011; Facione *et al.*, 2000; Landis *et al.*, 2007) y Paulo Freire (1974; 1997).

No obstante, a pesar de esa separación artificial entre una perspectiva mayormente centrada en la cognición y una centrada en la transformación social, lo cierto es que, por un lado, estas propuestas no se disuntan (ya que teoría y práctica no se contraponen, sino que se complementan) (Rodríguez Ortiz, 2018; Tamayo *et al.*, 2014); y por el otro, ambas propuestas presuponen algo común: la idea de que un pensador crítico, valga la redundancia, *piensa por sí mismo* (Kant, 2013 [WA], Ak., VIII, 35); es decir, que toma como criterio a su propia razón para juzgar los hechos y discursos en lugar de los dogmas impuestos por los otros o la cultura.

Ahora bien, respecto a este criterio común (el *sapere aude* [“animarse a pensar” por uno mismo]), lo cierto es que puede resultar problemático si se tiene en cuenta que todo individuo se construye como tal en virtud de un transfondo (*Background*) cultural que inevitablemente condiciona no solo quién es, sino también su forma de pensar; además, llevado el criterio al extremo podría llegarse a una actitud solipsista según la cual algo es crítico porque es el individuo quien lo cree o todas las demás posturas son erróneas porque no concuerdan con las de él (Hegel, 2010 [PdG], S. 56). Este importante equilibrio ya lo había vislumbrado Confucio (1975) muchos siglos atrás: “Si estudiáis sin esforzaros en comprender, no obtendréis ningún fruto de vuestro estudio; si, por el contrario, abandonáis el estudio para entregaros a vuestros pensamientos, corréis el peligro de graves desviaciones” (II, § 16).

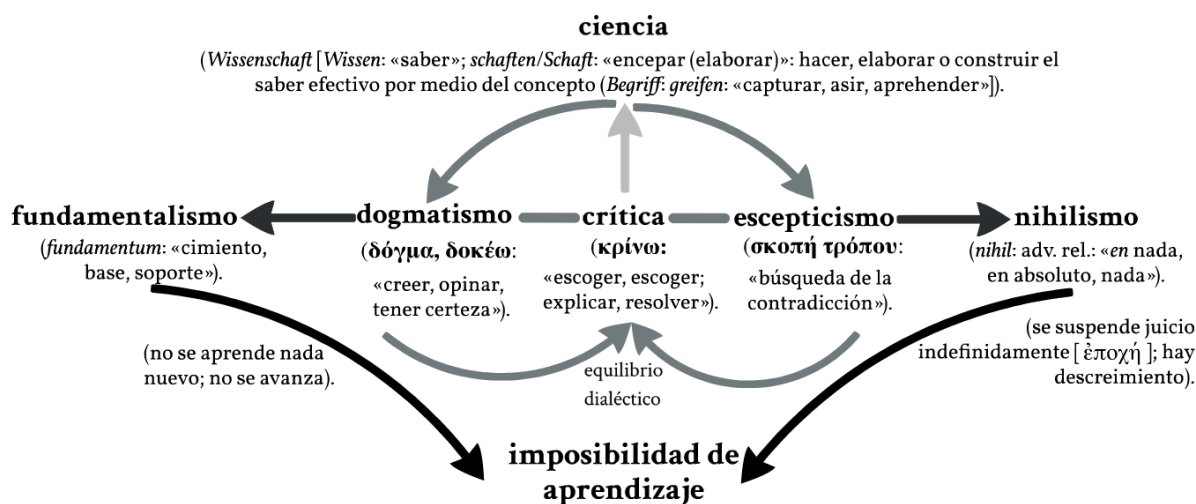
De igual manera, el pensamiento crítico no puede tender hacia los extremos de aceptar incondicionalmente las tesis (bien sean propias o de otros) o de rechazarlas sin más, puesto que esto conduciría o bien a un fundamentalismo (el extremo del dogmatismo [la actitud de creer en algo]) o bien a un nihilismo (el extremo del escepticismo [la actitud de dudar sobre algo]) y es bien claro que: 1) no se puede conocer nada si no se presupone algo: una creencia;

y 2) el dudar sobre esa creencia permite reafirmar o replantear lo que se sabe, y exige explorar cosas que antes no se sabían (Peirce, 1992).

El pensamiento crítico se ubicaría, pues, como un equilibrio entre el aprendizaje de lo que el/los otro/s no/s quiere/n decir y lo que nosotros mismos creemos. Este *equilibrio dialéctico del pensamiento*

*crítico* consistiría en una sana tensión entre la consideración de las tesis y argumentos propios y ajenos —también situaciones, hechos, acciones, etc.— como aceptables o rechazables en mayor o menor medida en virtud de un análisis riguroso del discurso o situación correspondiente. Así se puede evidenciar en el esquema propuesto por Hernández (2019):

**Figura 1.** Esquema del equilibrio dialéctico del pensamiento crítico entre la creencia y la duda



Fuente: Hernández (2019, p. 9)

Ahora bien, si se tiene en cuenta la taxonomía de Bloom *et al.* (1956), son muchas las competencias implícitas en el pensamiento crítico; sin embargo, el enfoque se centró en el desarrollo de dos de ellas en el aula de clase con los estudiantes: la comprensión lectora y la argumentación.

### Comprensión lectora

El tema de la comprensión lectora ha sido trabajado desde diversos paradigmas; sin embargo, vale la pena mencionar en este caso al menos dos de ellos: la teoría de las seis lecturas de Miguel de Zubiría Samper (2007) y la propuesta de los cuatro niveles o tipos de lectura de Sardà *et al.* (2006). Ambas teorías tienen como punto común la idea de que la comprensión lectora es un ejercicio semiótico de decodificación, transformación y creación de signos

en el que se tiene como fin la interpretación de un texto en relación con otros textos o fenómenos.

Respecto a la teoría de Zubiría Samper (2007), los seis niveles que ubica son: 1) lectura fonética: convertir símbolos gráficos en fonemas articulados; 2) decodificación primaria: comprensión del significado de cada término por separado; 3) decodificación secundaria: se establecen relaciones proposicionales entre los términos; 4) decodificación terciaria: se reestructuran esas unidades proposicionales de forma tal que ese nuevo orden sea coherente en un todo; 5) lectura categorial: se logra alcanzar la comprensión de los conceptos (categorías) por medio de su definición; y 6) lectura metasemántica: se establecen relaciones entre las ideas de un texto y las de otro, mostrando similitudes, diferencias, aportes, complementos, etc.



Si bien la propuesta de las seis lecturas es de gran aporte, se tomó como referente la propuesta de Sardà *et al.* (2006) porque, aunque las descripciones de ambos niveles son muy similares, el primer nivel de la propuesta de Zubiría se da por sentado en la población intervenida: estudiantes de grado undécimo. Además, la propuesta de Sardà *et al.* permite analizar dos habilidades que se consideran clave en la articulación de la comprensión lectora con el pensamiento crítico: la valoración (razonada) del texto y la posibilidad de complementar la lectura a través de la creación de alternativas de solución o complementación a las problemáticas allí elaboradas.

Sin embargo, se consideró esencial tener en cuenta el último nivel de Zubiría: la lectura metasemántica (también llamada *metatextual*), ya que todo pensador crítico debe ser capaz de, como se mencionó anteriormente, articular pensamientos y creencias diversos en una gran estructura común. Por lo tanto, se determinó pertinente agregar un último nivel a la propuesta de Sardà *et al.* bajo el rótulo 'lectura crítica' y con las características de la lectura metatextual o metasemántica. Tomamos, pues, como modelo evaluativo, como referente para la elaboración de nuestras matrices de análisis de la información:

**Tabla 1.** Niveles de lectura

<b>Lectura literal</b>	¿Qué dice el texto?
<b>Lectura inferencial</b>	¿Qué informaciones no dice el texto pero necesito saber para entenderlo?
<b>Lectura evaluativa</b>	¿Cuáles son las ideas más importantes? ¿Qué ideas nuevas me aporta el texto que no sabía? ¿Qué valoración hago de las ideas del texto?
<b>Lectura creativa</b>	¿Para qué me sirve este texto? ¿Estas ideas pueden ser útiles para interpretar otros fenómenos?
<b>Lectura crítica</b>	¿Se relacionan en algún aspecto lo trabajado en el texto con lo explicado en otros textos anteriormente leídos? ¿Tiene vigencia sus planteamientos en la realidad social actual? ¿Qué preguntas o cuestionamientos complejos podría hacerle al texto?

**Fuente:** basado, pero con modificaciones,  
en Sardà *et al.* (2006, p. 290)

### **Lógica y argumentación**

Por último, la argumentación y el razonamiento lógico estructurado se consideran clave en el ejercicio del pensamiento crítico; precisamente, porque se puede convertir en el medio perfecto desde el que ese equilibrio dialéctico se desenvuelve libremente y posibilita el desarrollo intelectual y moral del sujeto. Entendemos *lógica*, y con ello seguimos lo planteado por Frege (2016), como *el estudio acerca del pensamiento y sus relaciones inferenciales*.

*Grosso modo*, el pensamiento es caracterizado por el lógico alemán como un conjunto de relaciones entre objetos lógicos (de quién se habla) y conceptos (qué cualidad, estado, hecho, acción realiza o padece

el objeto). Esas relaciones constituyen unidades básicas de pensamiento que denominamos: *proposición*. Cuando hay tránsitos inferenciales adecuados (*qué se sigue de esta proposición*) entre proposiciones, entonces —idealmente, preservando el valor de verdad—decimos que hay *validez* (Priest, 2006, pp. 1-6). Eso último es lo que se busca estudiar en la lógica: bajo qué condiciones o requerimientos nuestros argumentos (agrupaciones de proposiciones hiladas con el fin de defender una tesis [proposición o postura a defender]) pueden considerarse 'válidos' o 'inválidos'. Para ello, se utilizan herramientas (como las tablas de verdad, árboles sintácticos, ejercicios de deducción natural, etc.) que permiten que esa

**Tabla 2.** Niveles de argumentación,  
basado en el modelo de Toulmin (2007)

<i>Nivel 1: identifica las tesis propias y de otros, pero no las defiende.</i>
<i>Nivel 2: además de lo alcanzado en el nivel 1, identifica los argumentos brindados por otros y construye los propios de manera débil (datos e informaciones insuficientes).</i>
<i>Nivel 3: además de los dos anteriores, elabora argumentos usando más de una premisa y llega a conclusiones básicas. No obstante, no logra contraargumentar satisfactoriamente, aun cuando empieza a criticar al oponente.</i>
<i>Nivel 4: elabora sus propios argumentos para sustentar la tesis y desarrolla contraargumentos débiles.</i>
<i>Nivel 5: elabora argumentos sólidos y válidos, es capaz de contraargumentar al interlocutor y respaldar con fuentes los argumentos.</i>

Fuente: elaboración propia

valoración sea objetiva. Así pues, la lógica puede entenderse como *el arte de pensar correctamente* o como un conjunto de herramientas o instrumentos —*ὄργανον* (*órganon*), dirían los aristotélicos (Aristóteles, 1982; 1988)— que nos enseñan a ordenar mejor nuestras ideas y tener mayores criterios para valorar el pensamiento propio y de los demás.

Si bien es cierto que desde los últimos años se ha hablado de una división entre la lógica (el arte de pensar bien) y el logicismo o logística (la lógica formal que solo se tiene a ella misma como finalidad [muy próxima a la tarea de la matemática]) (Ferrater Mora, 1975, t. 2, pp. 83–87, voz ‘logística’), se considera que esa disyunción *no necesariamente* debe existir.<sup>2</sup> Los criterios formales (como el aprendizaje de las reglas de inferencia, tablas de verdad, etc. [y, más precisamente, la formalización]) posibilitan a los estudiantes —y, en general, a cualquier persona—

lo siguiente: 1). Tener criterios claros para la comprensión del pensamiento propio y el de los demás; 2). Ser un catalizador para que el sujeto en cuestión se posicione ante un problema y busque medios para defender su postura; y 3). Servir de puente para el diálogo entre posturas y criterio común para que ambas partes valoren los argumentos. En este sentido, el estudio de la lógica se entendió como un medio o catalizador para el desarrollo de esas dos competencias claves del pensamiento crítico: la comprensión lectora y la argumentación; a partir de los referentes Páez (2007), Copi y Cohen (2007), y Weston (2006) y haciendo uso de materiales como los presentados en Hernández (2020) para hacer transposición didáctica.

Ahora bien, respecto al campo de la argumentación, se tomó el modelo de Stephen Toulmin como referente central frente a la valoración de los distintos niveles de argumentación; ya que esta teoría permite articular la argumentación (2007) y la comprensión (1977) (las competencias que pretendemos desarrollar). Inicialmente, se escogió la clasificación de Osborne *et al.* (2004); sin embargo, consideramos que era necesaria una reestructuración de los niveles, puesto que en algunos casos las descripciones eran ambiguas o no se adecuaban a las necesidades de la población intervenida (estudiantes de grado undécimo). Se propuso, pues, la siguiente clasificación (ver tabla 2):

<sup>2</sup> Hay diversos ejemplos en la historia de la filosofía en los que se evidencia cómo la lógica, entendida como *órganon*, puede ponerse al servicio de la argumentación y la dialéctica. Por nombrar solo dos casos, en la filosofía escolástica (cuyo auge se ubica en la Baja Edad Media), los recursos de la lógica formal se consideraban fundamentales en la argumentación. Así se puede constatar en obras como las de santo Tomás de Aquino (2006). En India, por otra parte, ya desde antes de la aparición de la escuela *nyāya* —cuya importancia sería equivalente a Aristóteles en el campo de la lógica— se armaban torneos de debates donde tenían claramente estipulados criterios (validez, falacias, etc.) para determinar si un argumento era consistente o no (Arnau, 2008); rigor que también se puede constatar en los extensos comentarios (*baṣya*) de filósofos como Śaṅkara (Bādarāyana, 2000).



Como se observa en la tabla 2, en los niveles inferiores, el sujeto solo identifica las tesis o argumentos, pero no logra defenderlos ni contraargumentarlos de forma satisfactoria, mientras que en los últimos niveles sí lo hace. Se evidencia aquí, pues, cómo esos criterios posibilitarían ese equilibrio dialéctico del pensamiento crítico que mencionábamos al inicio; se asientan, así, criterios objetivos bajo los cuales se pueden afirmar (argumentar) o negar (contraargumentar) posturas.

## Método

Dados los intereses de la investigación, se estableció una metodología cualitativa con alcance descriptivo; ello, por tratarse de una intervención de aula en la que fue necesaria la interpretación del fenómeno desde la realidad. La investigación se basó en un proceso inductivo para explorar y describir los hallazgos a la luz de las perspectivas teóricas (Hernández Sampieri *et al.*, 2014). El método utilizado fue la investigación-acción, pues se involucró a los estudiantes desde el inicio y de manera consciente para mejorar sus procesos argumentativos y de comprensión de textos. La investigación-acción, como lo expone Elliot (1993), busca ampliar la comprensión (diagnóstico) de los problemas prácticos; en este caso, de los estudiantes y docentes, a través del “[...] estudio de una situación social para todos con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma” (p. 88). En otras palabras, los estudiantes, con la dirección del docente, empezaron a identificar y a tomar conciencia sobre el problema, para mejorar sus procesos de argumentación. La unidad de análisis fue el grupo de relaciones halladas entre las categorías previamente definidas: ‘lógica’, ‘argumentación’ y ‘comprensión de textos’. La unidad de trabajo fue 40 estudiantes de grado décimo. El diseño de intervención se basó en tres fases: diagnóstico, formalización lógica y aplicación. Los instrumentos utilizados fueron: la observación participante, cuestionarios (pre y post) con preguntas abiertas y los documentos escritos por los estudiantes en los talleres sugeridos. Para

el análisis de la información se triangularon los instrumentos, datos y perspectivas teóricas —dada la riqueza de los datos y la variedad de actores que hicieron parte del proceso— con el fin de alcanzar mayor confiabilidad (Hernández-Sampieri, 2014).

## Resultados

Una vez se aplicaron los instrumentos diseñados para el diagnóstico, se midieron, como punto de partida, los niveles argumentativos y de comprensión lectora. En esta fase se analizó la información recolectada en dos momentos: primero, los investigadores analizaron el discurso de los estudiantes, a la luz de los referentes y descriptores expuestos en las tablas diseñadas; posteriormente, dicho discurso se analizó de manera conjunta con los estudiantes para detectar dificultades. Para esto se planteó una tabla propia de medición (véase tabla 2) a partir del modelo toulminiano. Respecto a la comprensión lectora, se tomó como referencia la tabla de niveles de lectura propuesta por Sardá *et al.* (2006) y se le añadió el nivel de *lectura crítica*. En la triangulación se utilizó la matriz<sup>3</sup> presentada en la tabla 3. Así, se dio paso al análisis de la información de la primera fase por medio de la depuración de los datos y la obtención de resultados para avanzar con el diseño de la secuencia didáctica basada en el uso de lógica proposicional.

### Fase diagnóstica

La información se recolectó a través de las comunidades de diálogo, orientadas en talleres, foros y debates. Los insumos de lectura de cada ejercicio de esta primera fase fueron: 1. El debate entre el magistrado Carlos Gaviria y Fernando Novoa acerca de la eutanasia (Pardo, 2013, mm. 2:30-31:27); 2. Un extracto del *Evangelio según san Juan* (Ev. Juan, 1:1-18); y 3. El poema *El canto de la huida*, del *tla-matinime* (filósofo náhuatl [azteca]) Nezahualcōyotl (León-Portilla, 1967, pp. 59-61).

3 El diseño de la matriz es elaboración propia y se implementó en las tres fases.

**Tabla 3.** Matriz de evaluación de resultados de la fase de diagnóstico

Niveles de comprensión lectora	Evidencia	Niveles de argumentación	Evidencia
<b>Lectura literal</b>	<b>E15:</b> «El personaje se siente abandonado por dios y no encuentra forma de alcanzarlo, esa es su angustia».	<b>Nivel 1</b>	<b>E22:</b> «Pues <i>uno dice que</i> <sup>3</sup> la vida es propia y que cada uno puede hacer lo que quiera y <i>el padre dice que</i> es de dios, el que nos lo regaló».
<i>Comprende qué dice el texto.</i>		<i>Identifica las tesis propias y de otros, pero no las defiende.</i>	
<b>Lectura inferencial</b>		<b>Nivel 2</b>	
<i>Comprende qué informaciones no dice explícitamente el texto, pero necesita saber para entenderlo.</i>	<b>E32:</b> «Yo diría que en el evangelio <i>quieren mostrar también que</i> uno por ser hijo de dios es humano y somos parecidos a el».	<i>Además de lo alcanzado en el nivel 1, identifica los argumentos brindados por otros y construye los propios de manera débil (datos e informaciones insuficientes).</i>	<b>E5:</b> «Pues <i>Gaviria dice que</i> somos libres de elegir, <i>eso es cierto, por eso</i> podemos decidir si optamos por la eutanasia o no. <i>El argumento del padre no es fuerte</i> ».
<b>Lectura evaluativa</b>		<b>Nivel 3</b>	
<i>Comprende cuáles son las ideas más importantes y valora el texto (su estructura, los planteamientos de los autores, sus elementos de cohesión y coherencia).</i>	<b>E35:</b> « <i>Uno podría preguntarle al que</i> escribió cómo es posible que dios sea infinito y nos cree finitos».	<i>Además de los dos anteriores, elabora argumentos usando más de una premisa y llega a conclusiones básicas. No obstante, no logra contraargumentar satisfactoriamente, aun cuando empieza a criticar al oponente.</i>	<b>E27:</b> «Pues a mi el viejito del congreso me convence, porque es cada uno el que decide. Además como dijo nosotros no somos divinos, si dios nos dio la vida entonces los regalos no se quitan y uno verá que hace con ellos».
<b>Lectura creativa</b>	<b>E16:</b> «En el poema y en el evangelio uno puede pensar en que siempre hay un dios para	<b>Nivel 4</b>	
<i>Identifica si esas ideas pueden ser útiles para</i>		<i>Elabora sus propios argumentos para sustentar la tesis y</i>	N/A

<i>interpretar otros fenómenos.</i>	orientar nuestras vidas y salir de la angustia».	<i>desarrolla contraargumentos débiles.</i>	
<b>Lectura crítica</b>		<b>Nivel 5</b>	
<i>Comprende las implicaciones del texto en relación con otros textos o el contexto, además de cuestionar profundamente al mismo y asumir una postura al respecto.</i>	N/A	<i>Elabora argumentos sólidos y válidos, es capaz de contraargumentar al interlocutor y respaldar con fuentes los argumentos.</i>	N/A

Fuente: elaboración propia

Los datos recolectados con los instrumentos contruidos permitieron identificar que, de los 40 estudiantes con los que se trabajó, el 55 % alcanza solo nivel literal de lectura; identifica la tesis del texto, pero no va más allá de la información suministrada (como se evidencia en los discursos de la tabla anterior). A su vez, un 30 % alcanzó el nivel inferencial; identifica informaciones que están más allá de las líneas, aun cuando algunas de sus inferencias no eran del todo precisas, como se muestra en la tabla 3. Del resto de los estudiantes, un 12 % alcanzó una lectura evaluativa, aunque les faltaron razones para asumir su postura; apenas cuestionan los argumentos del autor. Algunos de ellos emitían juicios de valor, aun cuando los criterios no eran suficientemente sólidos. Por último, solo un 3 % de los estudiantes alcanzó el nivel de la lectura creativa, así como una escritura que diera cuenta de la pertinencia de lo leído para la comprensión del problema abordado. Ningún estudiante se posicionó en un nivel de lectura crítica. En esta fase los estudiantes mostraron, además, algunas deficiencias en lo que concierne a la escritura, pues su sintaxis a veces se tornaba difusa y había errores de ortografía y puntuación (véase tabla 3). Son pocos los estudiantes que identifican las ideas que están tras las líneas, como lo exponen Sardá *et al.* (2006) siguiendo a Cassany (2013).

En lo que concierne a la argumentación, el uso del lenguaje se tornó algo complejo para ellos. Los textos eran académicos, por ello, el docente tuvo que complementar la lectura con una breve explicación. Los textos dispuestos, además, tenían las tesis explícitas, por lo que su identificación (en los documentos sugeridos) no se les dificultó. No obstante, para la construcción de argumentos se presentaron algunas inconsistencias en la ilación de las premisas y en el uso de los conectores adecuados para alcanzar la semántica en el apoyo dado a la tesis y en lo que concierne a suspender sus creencias a la hora de sustentar su postura.

Respecto al nivel 1, más de la mitad de los estudiantes (57 %) se ubicó allí; apenas lograron identificar someramente las tesis, pero no asumieron una postura al respecto. Ejemplo de esto es la respuesta presentada por el estudiante E22: "Pues uno dice que<sup>4</sup> la vida es propia y que cada uno puede hacer lo que quiera y *el padre dice que* es de dios, el que nos lo regaló". En este

4 En adelante, todas las cursivas dentro de las citas de las respuestas de los estudiantes son nuestras. Las utilizamos para resaltar el uso de marcadores textuales, conectivas lógicas, cuantificadores y operadores lógicos varios donde se evidencia en parte cómo se están cumpliendo los requerimientos de los indicadores de cada nivel. Téngase también en cuenta que *los niveles de lectura y de argumentación no se corresponden uno a uno* (alguien en un nivel argumentativo 3 podría estar ubicado en un nivel de lectura diferente a la evaluativa, por ejemplo).

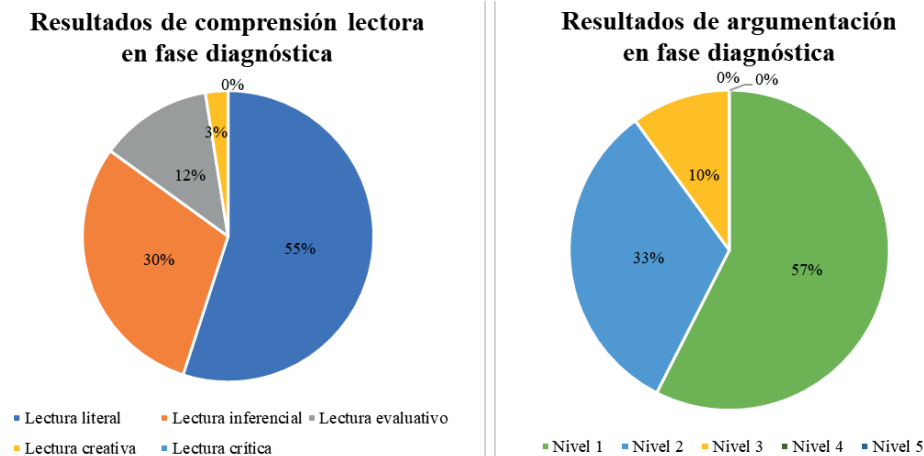
discurso se evidencia que el estudiante presenta dos premisas que, aunque están unidas por un conector lógico (conjunción «y» [∧]), el argumento queda inconcluso. Presenta de manera superficial, con un registro oral bajo, las tesis expuestas por los autores; además, le faltan datos y no tiene garantía, pues le falta hilar las proposiciones de forma coherente y agregar nuevas premisas para expresar su postura al respecto.

Por otra parte, pocos estudiantes (33 %) alcanzan el nivel 2, como se ejemplifica en la tabla anterior con la respuesta del estudiante E5, quien desde la tesis de uno de los autores asume su postura para emitir

un juicio de valor frente al argumento del opositor. No obstante, en su discurso tampoco emite razones suficientes para la asunción de su postura ni para el juicio que profiere.

En cuanto al nivel 3, solo cuatro estudiantes (10 %) evidenciaron ilación entre premisas con el uso adecuado de conectores, como se presenta en el caso de E27: «Además» (∧) y “Si [...] entonces” (→). Pese a ello, sus premisas están basadas en la opinión y no llegan a ser suficientes para que la conclusión sea aceptada. Así mismo, se evidencia un registro bajo del lenguaje y faltas ortográficas.

**Figura 2.** Gráficas de resultados de fase diagnóstica<sup>5</sup>



Fuente: elaboración propia

### Fase de formalización

Luego de tener el diagnóstico en los procesos de comprensión lectora y en argumentación, se diseñó la secuencia didáctica. Se tomaron como referentes en lógica los textos de Páez (2007), Copi y Cohen (2007), y Weston (2006), pero fueron adaptados en un formato más sencillo y adecuado para los estudiantes (Hernández Rodríguez, 2020, pp. 167-205). Se recurrió al aprendizaje de la formalización de argumentos, los árboles sintácticos, tablas de verdad y las reglas de inferencia, principalmente, las deductivas (*modus ponens* [MP], *modus tollens* [MT], doble negación, silogismo disyuntivo [SD], dilema constructivo [DC], reducción al absurdo

[RA], etc.). Se procuró hilar las temáticas de forma tal que las anteriores expliquen las posteriores y que siempre se tomaran enunciados de casos cotidianos y verosímiles, lo cual permitió una mayor comprensión del sentido y valor de las herramientas adquiridas.

Además, se usaron los siguientes textos como material de análisis: 1. Un artículo de la *Suma*

<sup>5</sup> La presentación de estas gráficas permite ilustrar con mayor precisión los porcentajes de los estudiantes que se hallan en cada nivel de lectura y de argumentación. Su finalidad es meramente ilustrativa, lo cual no implica que se realice un estudio cuantitativo, pues lo que prima en el análisis es el discurso y la descripción de los procesos y de la información analizada.



teológica de santo Tomás de Aquino (2006 [st], I, q. 2, a. 2); 2. La película *Megamente* (McGrath, 2010, mm. 00:10-01:35); y 3. El segundo capítulo de

*Superhéroes y la filosofía* (Loeb y Morris, 2010). A continuación presentamos los resultados obtenidos de esta segunda fase de intervención:

**Tabla 4.** Matriz de evaluación de resultados de fase de formalización

Niveles de comprensión lectora	Evidencia	Niveles de argumentación	Evidencia	Formalización
<b>Lectura literal</b>		<b>Nivel 1</b>	<b>E2:</b> «Para Tomás si se tiene fe, entonces es posible demostrar la existencia de Dios. Tomás tiene fe, por lo tanto, Tomás pudo probar la existencia de dios».	$[(F \rightarrow D) \wedge F] \\ \therefore D$  <b>MP</b>
<i>Comprende qué dice el texto.</i>	<b>E11:</b> «Tomás dice la existencia de dios es cosa de la fe, no se puede demostrar, uno no lo ve».	<i>Identifica las tesis propias y de otros, pero no las defiende.</i>		
<b>Lectura inferencial</b>		<b>Nivel 2</b>	<b>E18:</b> «Para probar la existencia de algo o se demuestra o se tiene fe. Si no se puede demostrar, entonces se tiene fe».	$[(D \vee F) \wedge \sim D] \therefore F$  <b>SD</b>
<i>Comprende qué informaciones no dice explícitamente el texto, pero necesita saber para entenderlo.</i>	<b>E6:</b> «Claro, porque en la religión también es posible demostrar, aunque no sea algo evidente».	<i>Además de lo alcanzado en el nivel 1, identifica los argumentos brindados por otros y construye los propios de manera débil (datos e informaciones insuficientes).</i>		
<b>Lectura evaluativa</b>		<b>Nivel 3</b>	<b>E17:</b> «Si un villano pudiera hacer cosas buenas y un héroe cosas malas, entonces no se podrían llamar de esa manera. Eso no tiene sentido».	$[(M \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow M)] \\ \therefore \perp$  <b>RA</b>
<i>Comprende cuáles son las ideas más importantes y valora el texto (su estructura, los planteamientos de los autores, sus elementos de cohesión y coherencia).</i>	<b>E4:</b> «Los planteamientos de Megamente son buenos, pues sostenía que los superhéroes deben hacer buenas acciones y los villanos son los que hacen acciones incorrectas. Eso hace que sea malo. Un superhéroe no lo es por hacer cosas malas».	<i>Además de los dos anteriores, elabora argumentos usando más de una premisa y llega a conclusiones básicas. No obstante, no logra contraargumentar</i>		

*satisfactoriamente, aun cuando empieza a criticar al oponente.*

<b>Lectura creativa</b>	<p><b>E25:</b> «Pues yo salvaría al mundo ayudando a los niños pobres. Intentaría que ellos tuvieran alimentación en su escuela. Eso hacen los verdaderos superhéroes. Que sembraran su propia huerta en el colegio».</p>	<b>Nivel 4</b>	<p><b>E28:</b> «No creo que existan los superhéroes. Existen personas normales que actúan bien o mal. Si actúan bien los demás se sentirán beneficiados, si actúan mal entonces luego afectan a los demás y hasta a ellos. Por lo tanto, cada quien decide si beneficia o afecta al resto».</p>	<p><math>(B \wedge M)</math>  <math>\wedge [(B \rightarrow F)</math>  <math>\vee (M \rightarrow A)]</math>  <math>\therefore (F \vee A)</math></p> <p><b>DC</b></p>
<b>Lectura crítica</b>	<p><b>E5:</b> «¿Cómo saber cuándo algo es bueno o malo, quién lo define? Siempre nos han dicho que hagamos lo bueno y que no hagamos lo malo, pero en realidad es muy difícil, porque para alguien puede ser algo bueno y para otra persona eso mismo puede ser malo. Yo creo que tiramos más a actuar bien o mal, pero no siempre hacemos todo bueno o todo malo».</p>	<b>Nivel 5</b>	<p><i>Elabora argumentos sólidos y válidos, es capaz de contraargumentar al interlocutor y respaldar con fuentes los argumentos.</i></p>	<p><b>N/A</b></p> <p><b>N/A</b></p>

Fuente: elaboración propia



En la tabla 4 se presentan algunos de los casos que permiten evidenciar cómo a partir de las formalizaciones realizadas los estudiantes empezaron a mejorar su comprensión de los textos, su capacidad evaluativa y a ser más conscientes de las fallas que tenían en sus argumentos. Los ejercicios de formalización se socializaban, pues no todos construían el mismo tipo de razonamiento lógico, aun cuando todos abordaban el mismo problema y tenían como referencia el mismo texto. Esto se debe a que un mismo razonamiento puede formalizarse de diversas maneras.

Los resultados obtenidos en esta fase permitieron mostrar movilizaciones leves tanto en los niveles de lectura como en los de argumentación. Para el nivel literal, por ejemplo, se pasó de un 55 % a un 28 % (ver ilustración 3), lo que indica que los estudiantes empezaron a avanzar al siguiente nivel. Las respuestas de E11, por ejemplo, permiten evidenciar que en sus palabras exponen lo que hay en las líneas; es decir, ellos leen en las líneas, su lectura es literal, como lo plantea Cassany (2013). El 27 % restante de los estudiantes en la fase anterior empezaron a plantear razones no explícitas —información que logran abstraer de manera lógica tras las líneas—, como se evidencia en E6, que estaba en el nivel literal en la fase anterior y ahora llegó al nivel inferencial. En sus escritos, como se observa en la tabla, presentan respuestas con información que no estaba en la lectura, por lo cual pasaron al siguiente nivel.

Por otra parte, en la lectura inferencial los estudiantes pasaron en la primera fase de un 30 % al 36 % en la segunda. Se pudo evidenciar en el discurso que empezaban a leer las líneas y entre líneas, y que hacían mejores inferencias. Así lo ejemplifica la respuesta de E6 y la de E18, pues lograron abstraer información que no era explícita en el texto. Algunos de los estudiantes que en la fase anterior estaban en este nivel se movilaron al siguiente. Ello explica el aumento en el porcentaje en el siguiente nivel.

En cuanto al nivel evaluativo, hubo un aumento significativo, pues en la fase anterior se habían ubicado un 12 % de los estudiantes y en esta segunda fase se pasó a un 22 %. Es preciso decir que la

formalización lógica de los argumentos presentados por los autores en los textos leídos les permitió a los estudiantes tener criterios para evaluar el texto, no solo en lo global, sino también en lo regional o local. Conocer sobre el uso de los conectores les permitió evaluar la cohesión y la coherencia del texto. De igual manera, al identificar en los textos leídos las reglas de inferencia les facilitó hacer las tablas de verdad para determinar si los argumentos eran fuertes o débiles según las probabilidades y condiciones para que se preservara el valor de verdad, así como determinar si las premisas eran consistentes y llevaban de manera lógica a la conclusión. Este es el caso de E4: “Los planteamientos de Megamente son buenos, pues sostenía que los superhéroes deben hacer buenas acciones y los villanos son los que hacen acciones incorrectas. Eso hace que sea malo. Un superhéroe no lo es por hacer cosas malas”. Allí se evidencia que, además de realizar una valoración, emitía buenas razones para sustentarla.

Ahora bien, en cuanto a argumentación, se halló que los estudiantes disminuyeron en el nivel 1. En esta fase, el 17 % de los estudiantes que estaban en este nivel pasaron al siguiente. El 40 % seguía con un discurso que, pese a los conectores usados (“Si [...] entonces” [] y “por lo tanto” []) para llegar a una conclusión, apenas lograban identificar la tesis. Así se puede evidenciar en el argumento de E2: “Para Tomás si se tiene fe, entonces es posible demostrar la existencia de Dios. Tomás tiene fe, por lo tanto, Tomás pudo probar la existencia de dios”.

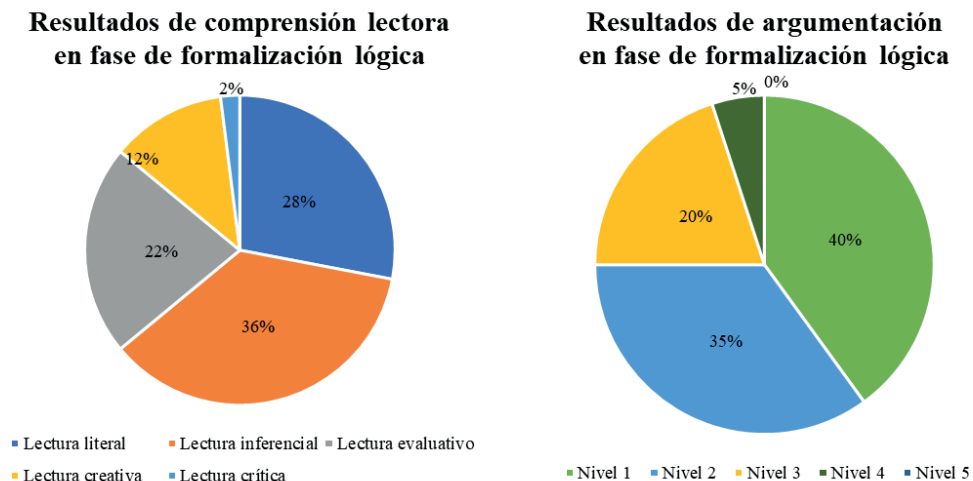
En el nivel dos también hubo movilización, pues se pasó del 33 % al 14 %, lo que indica que los estudiantes al pasar al siguiente nivel empezaron a mejorar tanto la identificación de argumentos y su evaluación, como la reconstrucción y construcción de argumentos propios, fijándose en elementos semánticos relevantes. Por ejemplo, esto dice el estudiante E17: “Si un villano pudiera hacer cosas buenas y un héroe cosas malas, entonces no se podrían llamar de esa manera. Eso no tiene sentido”. En este enunciado el estudiante evidencia comprensión del significado de los términos ‘bueno’ y ‘malo’, su vínculo con el significado de ‘héroe’ y ‘villano’,

al igual que la imposibilidad de mezclarlos, ya que generaría una contradicción semántica.

En el nivel 3 hubo un aumento, pues en la fase 1 solo el 10 % estaban en este nivel, pero con la intervención se pasó al 20 %; es decir que los estudiantes empezaron a contraargumentar. La formalización les permitía pensar en formas para refutar el argumento del oponente en la discusión; sin embargo, vale aclarar que los argumentos no eran del todo sólidos y válidos, pues algunos de los datos y fuentes usados no eran confiables. Además, en los razonamientos ya se evidenciaban argumentos con tres premisas y uso de diversos conectores, como se evidencia en la tabla 4 en la respuesta de E28.

Por último, en esta fase aparecieron argumentos del nivel 4: se pasó del 0 % al 5 %. Aquí los estudiantes evaluaban los argumentos, tanto propios como ajenos, a la luz de lo visto en torno a las fórmulas lógicas. En medio de la discusión y entre ellos mismos empezaron a fortalecer los contraargumentos expuestos. Además, empezaron a ser más cuidadosos al construir los argumentos propuestos. En esta fase aún no se hallaron argumentos en nivel 5. Por otra parte, es importante aclarar que la formalización les llevaba más tiempo del esperado y el paso del lenguaje natural al formal se les dificultó. Debido a esto, el período de intervención se amplió a seis meses más.

**Figura 3.** Gráficas de resultados de fase de formalización



Fuente: elaboración propia

### Fase de aplicación

Para la fase final se usaron como recursos dos textos para analizar: un apartado de las *Analectas* (Lún Yǔ) de Confucio (1975, Lún Yǔ, 2, §§ 1-5) y otro de la *Suma teológica* de Tomás de Aquino (2006 [ST], I, q. 95, a. 2). En esta fase se aplicó un cuestionario

postest de comprensión lectora y un taller en el que se comparaban, evaluaban y criticaban las tesis y argumentos de los dos autores seleccionados. A continuación, se presentan los resultados alcanzados en la tercera fase:

**Tabla 5.** Matriz de evaluación de resultados de la fase de aplicación

Niveles de comprensión lectora	Evidencia	Niveles de argumentación	Evidencia	Formalización
<b>Lectura literal</b>	<b>E11:</b> «Confucio sostiene que hay una ley del cielo y que fundamenta la naturaleza. Esta a su vez es la que sirve de norma para la vida moral de los seres humanos».	<b>Nivel 1</b>	<b>E38:</b> «Si hay ley del cielo debemos seguirla, hay ley del cielo, dice Confucio, por lo tanto debemos seguirla».	$[(L \rightarrow S) \wedge L] \therefore S$ <b>MP</b>
<b>Lectura inferencial</b>	<b>E36:</b> «Confucio no dice que la ley del cielo sea la de dios, yo infiero que el dios para Confucio es la naturaleza. Para Tomás si hay un dios, y es distinto a la naturaleza».	<b>Nivel 2</b>	<b>E40:</b> «Si dios o la ley del cielo no rigieran los comportamientos, entonces viviríamos en un caos. Pero no es así, por lo tanto alguno de los dos debe regirnos».	$[(\sim L \rightarrow C) \wedge \sim C] \therefore L$ <b>MT y doble negación</b>
<b>Lectura evaluativa</b>	<b>E39:</b> «El texto de Confucio es más claro que el de Aquino. Aunque ambos tienen razón en algo, nos regimos por leyes».	<b>Nivel 3</b>	<b>E39:</b> «Si las leyes de la naturaleza y de dios son perfectas entonces nuestras acciones lo serán. Si las leyes humanas son imperfectas entonces tendremos errores al actuar. O nuestras acciones son perfectas o nos equivocamos al actuar».	$(P \vee I) \rightarrow [(P \rightarrow A) \wedge (I \rightarrow E)] \therefore (A \vee E)$ <b>DC</b>
<b>Lectura creativa</b>	<b>E39:</b> «Tanto la ley del cielo como los	<b>Nivel 4</b>	<b>E39:</b> «Si seguimos el orden de la	

Identifica si esas ideas pueden ser útiles para interpretar otros fenómenos.	mandatos de dios nos orientan en lo bueno; por lo tanto debemos tomarlos como ejemplo. Yo creo que podemos tener leyes que no atenten contra los animales y contra nosotros mismos».	Elabora sus propios argumentos para sustentar la tesis y desarrolla contraargumentos débiles.	naturaleza entonces deberíamos imitar todo lo que ocurre en esta. Hay acciones malas, como cuando algunos animales matan a sus crías; por lo tanto, no es cierto que debamos seguir las leyes de la naturaleza».	$(O \rightarrow I) \wedge \sim I$ $\therefore O$  <b>MT</b>
<b>Lectura crítica</b>		<b>Nivel 5</b>	<b>E5:</b> «Si según Confucio tomamos a la naturaleza como ejemplo, entonces no habría cosas indeseables. Pero en la naturaleza es indeseable matar a las crías, luchar por el territorio o matar por sobrevivir. En conclusión no deberíamos tomar a la naturaleza como ejemplo. Asimismo, si según Tomas debemos basarnos en las leyes naturales creadas por Dios, entonces en el mundo no existiría el mal, pero vemos que sí hay mal en el mundo natural, entonces no debemos tomar a la naturaleza como ejemplo para nuestras acciones».	$(N \rightarrow \sim I) \wedge I$ $\therefore \sim N$  <b>MT</b>  $(N \rightarrow \sim M)$ $\wedge M \therefore \sim N$  <b>MT</b>
Comprende las implicaciones del texto en relación con otros textos o el contexto, además de cuestionar profundamente al mismo y asumir una postura al respecto.	<b>E5:</b> «Yo creo que en la naturaleza no hay ni bien ni mal, nosotros determinamos cuándo algo está bien o no. Eso es divinizar a la naturaleza».	Elabora argumentos sólidos y válidos, es capaz de contraargumentar al interlocutor y respaldar con fuentes los argumentos.		

Fuente: elaboración propia

Al finalizar esta fase, se detectó un decrecimiento en los niveles de lectura literal e inferencial. En el primero se disminuyó el porcentaje en 8 % y en el segundo en un 4 %. Ello, porque probablemente hubo un desplazamiento hacia el nivel evaluativo, en el cual se evidenció un incremento del 22 % al 35 %.

En sus respuestas los estudiantes empezaron a leer la información oculta tras las líneas de los textos; lograron hacer inferencias de orden lógico, siguiendo los planteamientos del autor, como se evidencia en las respuestas de la tabla 5. Adicionalmente, hubo movilización de decrecimiento en el nivel creativo, puesto

que algunos de estos estudiantes se desplazaron al nivel de lectura crítico; lo que a su vez fortaleció la argumentación para emitir juicios de valor frente a los argumentos expresados por los autores (además de verse un aumento en el registro usado y en el uso de normas ortográficas).

En el nivel creativo se pasó del 12 % al 8 %. En esta fase es importante admitir que la formalización lógica coacciona un poco la creatividad, puesto que, si bien el estudiante tiene múltiples formas de crear nuevas formalizaciones para un mismo argumento, el contenido siempre es el mismo y hay que atenerse a él de forma explícita cuando deseamos convertir el lenguaje natural al lenguaje formal. Con relación al nivel crítico, la formalización permitió concluir un leve aumento, pues se pasó de un 0 % en la primera fase a un 5 % en la fase de aplicación (la última).

En cuanto a la argumentación, en esta fase se detecta una movilización favorable en el paso de niveles, pues solo el 12 % de los estudiantes permaneció en el nivel 1; y el 37 %, en el nivel 2, lo que muestra un aumento del porcentaje de estudiantes que avanzaron a este nivel. Los estudiantes empezaron a usar mejor los conectivos, a vincular de manera lógica unas premisas con otras. Lograron identificar, además de la tesis, algunos argumentos del autor y a redactarlos en sus palabras. En el nivel 3 quedó el 35% de los estudiantes, lo cual muestra que hay construcción de argumentos y contraargumentos básicos, como se evidencia con el caso de E40. El estudiante toma distancia de lo expuesto y empieza a dismantlar los argumentos del autor para evaluarlos y exponer sus razones para estar en contra. Su discurso es cada vez más claro, así como las premisas que presentan.

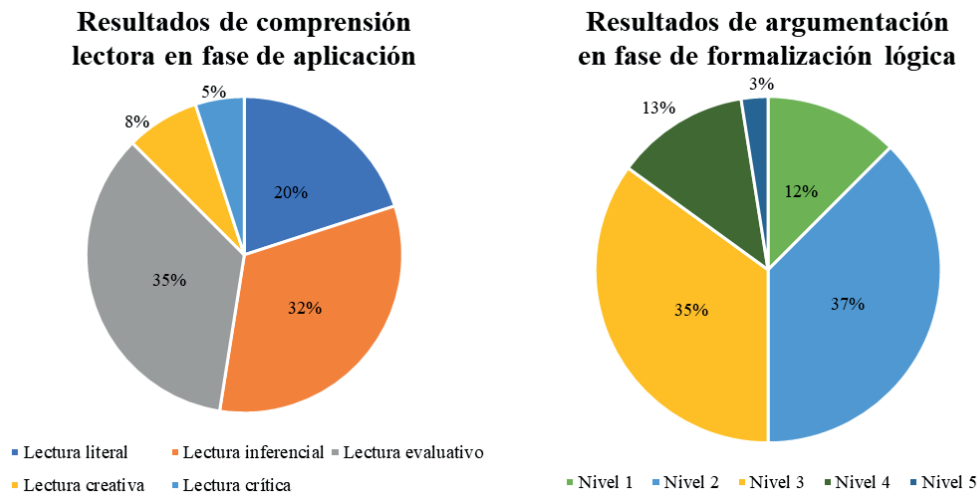
En el nivel 4 se ubicó un 13 % de los estudiantes. Valga decirse que es un avance significativo en la

medida en que la mayoría de ellos identificaban y elaboraban los diferentes tipos de razonamientos trabajados; un trabajo en el que como agentes comunicativos eran muy conscientes de sus procesos y cambios y demostraban tener criterios claros a la hora de evaluar los argumentos. Ellos mismos revisaban de manera crítica sus razonamientos a la luz de la estructura de los tipos de argumentos trabajados durante las clases. El caso de E39 ilustra cómo durante esta fase presentaba argumentos que oscilaban entre los niveles 3 y 4 (ver tabla 5), pues en un ejercicio expuso sus razones y empezó a contraargumentar. El discurso fue cada vez de mayor calidad en la ilación de las premisas, en el uso de conectivos y en la dialéctica usada a la hora de recurrir al lenguaje natural para darle contenido a la formalización lógica.

Es importante destacar que en esta fase aparecieron pocos argumentos de nivel 5, en los que no solo se construían los argumentos sugeridos, sino otros tipos de razonamientos tanto deductivos (como *modus tollens*) como inductivos (ejemplificación y analogías). Aunque solo se halló un estudiante en este nivel (3 %) sus argumentos fueron de muy buena calidad. Es importante decir que este nivel exige a quien argumenta la capacidad de evaluar los argumentos propios y ajenos, hilar las premisas, tomar fuentes de apoyo, ejemplificar y tener argumentos fuertes (algo sumamente difícil de alcanzar). Por ello, se considera un logro que un estudiante de educación media llegara a este nivel argumentativo. La calidad argumentativa de E5 (ver tabla 5) es más que satisfactoria; hay un uso de operadores y conectores lógicos, las premisas están en relación unas con otras y hay datos y garantías para llegar a la conclusión. Se apoya en autores para sustentar su postura.



**Figura 4.** Gráfica de resultados de la fase de aplicación



Fuente: elaboración propia

## Discusión

Como se muestra en las tablas 3, 4 y 5, los resultados, si bien no son del todo concluyentes, sí arrojan un notable progreso en el desarrollo de las competencias de comprensión lectora y argumentación. Esto permite pensar que el aprendizaje de las herramientas que proporciona el estudio de la lógica formal les posibilita a los estudiantes tener mejores criterios y estrategias para estructurar mejor sus razonamientos y valorar con criterios los de sus congéneres. Por ello, se puede inferir que el aprendizaje de la lógica permite una mejor estructuración de las ideas, algo que se ve reflejado en una comprensión lectora más profunda y una argumentación más sólida y elocuente.

El uso de los conectores lógicos y la elaboración de las premisas fue algo que les costó trabajo. No obstante, en las comunidades de diálogo se abrían espacios para que se evaluaran y coevaluaran. En este sentido, los avances en comprensión lectora fueron satisfactorios, dado que, como lo expone Cassany (2013), dar ese paso de las líneas resulta no ser algo sencillo, pues implica hacer buenas inferencias para extraer del texto lo que no está dicho.

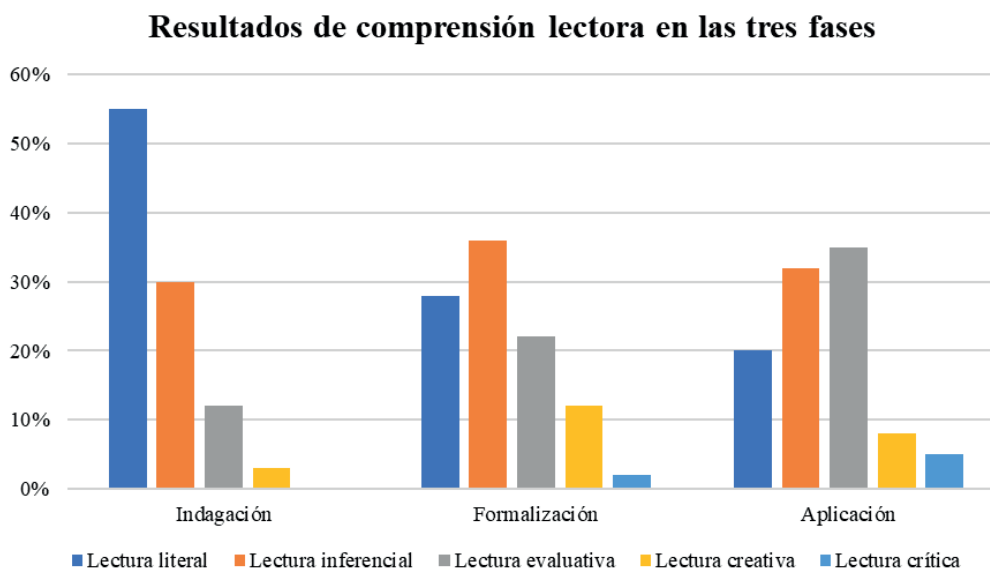
Por ejemplo, en lo concerniente a la comprensión lectora, se puede entender en la gráfica de las tres fases que los estudiantes transitaron paulatinamente

desde el primer (del 50 % al 20 %) y segundo nivel a los subsiguientes, así como un aumento considerable en los siguientes tres niveles; en especial, la lectura evaluativa (del 12 % al 35 %) (véase figura 5).

Ahora bien, tres posibles razones (no excluyentes entre ellas) podrían explicar el porqué de este avance: primero, por la madurez cognitiva de los estudiantes. Si bien esto no es determinante, los estudios realizados por Arguello (2017, p. 87), Gómez Villanueva (2019, p. 117), y Ramos Gaona (2013, pp. 57 y ss.) muestran cómo los estudiantes de los grados primero, segundo y octavo de educación básica, respectivamente, tienen de forma progresiva menos dificultad para acercarse a un nivel de lectura crítica (en el primer caso no se logra; en el segundo tampoco, pero se empieza a acercar; y en el tercero, se acerca satisfactoriamente). En gran medida, esto se debe a que el pensamiento del niño/joven transita de una etapa nocional a una categorial en lo que a su desarrollo cognitivo corresponde. En segundo lugar, como lo indican las tres investigadoras mencionadas, es fundamental recurrir a textos que sean de interés de los estudiantes, formular preguntas claras, apoyarse de diferentes tipos de texto (imágenes, videos, diferentes tipologías textuales, etc.) y explicar los conceptos nuevos para que los estudiantes se



**Figura 5.** Gráficas de resultados de comprensión lectora en las tres fases



Fuente: elaboración propia

motiven en la lectura de dichos textos. Y tercero, que era la hipótesis del trabajo, porque las herramientas de la lógica formal constituyen instrumentos para que los estudiantes evalúen los argumentos del texto y asuman una postura propia.

En lo que respecta a la argumentación, es notorio un paulatino y moderado progreso, puesto que, al igual que con la comprensión lectora, los estudiantes en primeros niveles disminuyeron y en los últimos aumentaron, con resultados de estudiantes en el nivel 4 y, en la última fase, un caso excepcional de un estudiante en el nivel 5 de argumentación (véase figura 6).

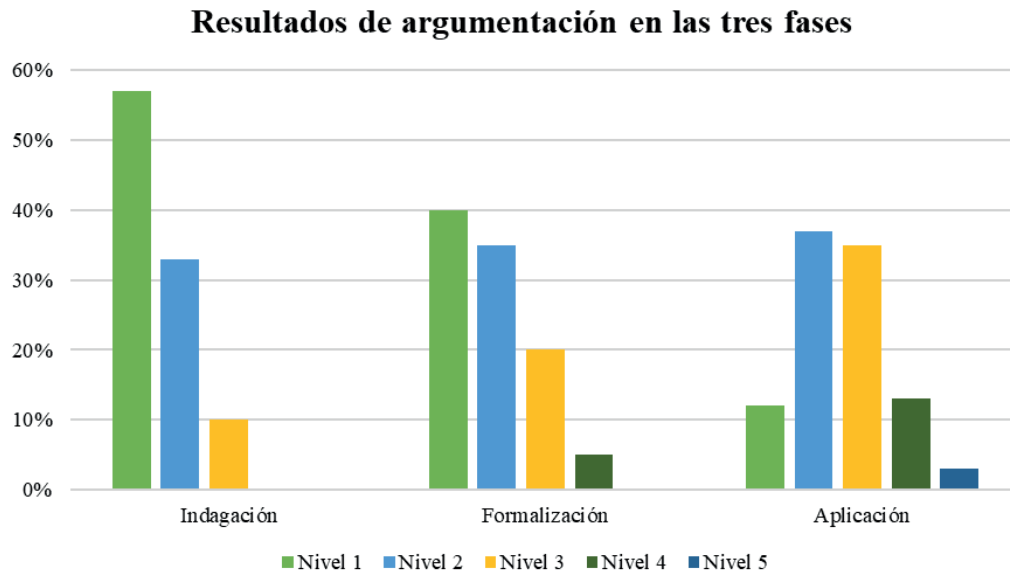
Respecto a este aspecto es importante tener en cuenta lo sucedido en la investigación de Rodríguez *et al.* (2019), quienes detectaron que varios de sus estudiantes se ubicaron en el nivel 4 de argumentación en las dos primeras fases, pero en la tercera ninguno consiguió permanecer allí. Al respecto explicaron que:

[...] si bien estaban tales elementos presentes en sus respuestas, no estaban relacionados de manera lógica y confiable para decir que efectivamente estaban logrando un buen proceso de argumentación, si la validez ha de ser una «relación lógica»

intemporal sólo entre los enunciados, los hechos sobre las circunstancias de su enunciación deben eliminarse por irrelevantes. [...] el hecho de que un discurso posea tales elementos *no implica que esté realizando argumentos de calidad si tales argumentos no se elaboran bajo parámetros lógicos*, es decir, en una relación de tales elementos en la estructura. (pp. 17-18)

Esto claramente reafirma nuestra hipótesis de que el conocimiento claro de las reglas de inferencia y de los principios lógicos de los argumentos permite una mayor concienciación por parte de los alumnos acerca de por qué un argumento debe cumplir con ciertos requerimientos para considerarse 'válido' y, si bien los criterios como "tener datos, justificaciones, cualificadores, respaldo teórico, etc." son elementos necesarios para una buena argumentación (Tamayo Alzate, 2012), no llegan a ser suficientes. Lo cierto es que si no hay una concienciación del porqué una inferencia es válida o no a partir de criterios objetivos como la formalización o las tablas de verdad —elemento que, por ejemplo, les permite entender por qué las reglas de inferencia son necesariamente verdaderas (tautologías)— esos criterios terminan por quedarse cortos en el momento en

**Figura 6.** Gráfica de resultados de argumentación en las tres fases



que un estudiante explique por qué tal argumento es o no válido, ya que esos criterios terminarían convirtiéndose en intuiciones o valoraciones subjetivas. Asimismo, el hecho de que estén presentes no da cuenta de las relaciones lógicas que se puedan presentar al expresar las ideas de forma hilada y coherente. Además, en la argumentación la ilación de las premisas, el uso de conectores y operadores lógicos, entre otros factores, resultan ser decisivos para llegar a una buena conclusión.

Precisamente esto último nos permite llegar al punto clave que se pretende defender en esta propuesta: el aprendizaje de la lógica formal no es un obstáculo para el desarrollo de la competencia de la argumentación; más bien es un catalizador que le permite a los estudiantes tener mayor control sobre sus argumentos (al simplificarlos), criterios objetivos de valoración (al recurrir a herramientas como tablas de verdad) y modelos mayormente estructurados para el ordenamiento del pensamiento en estructuras mejor definidas. Y, si bien se reconoce que la formalización *per se* y como una finalidad (el problema del logicismo mencionado anteriormente) puede terminar en el ofuscamiento y la confusión en los estudiantes, lo cierto es que una adecuada aproximación didáctica

de la lógica como herramienta para el buen pensar puede jalonar procesos de argumentación compleja que no por eso se desmarcan de las necesidades y situaciones concretas.

Ahora bien, como se indicó, el aprendizaje de la lógica como herramienta para el desarrollo del pensamiento crítico posibilita una notable mejora en las competencias de comprensión lectora y argumentación en los estudiantes. No obstante, la postura de Toulmin (2007) es la siguiente:

El problema no reside en los sistemas formales por sí mismos: sería inútil sostener que no podrían existir cálculos matemáticos formales tocantes a las relaciones entre las proposiciones, puesto que todo el mundo conoce los complejos y sofisticados cálculos proposicionales que de hecho se han elaborado en los últimos años. Las objeciones se dirigen más bien a la cuestión de qué aplicación pueden tener dichos cálculos para la evaluación práctica de los argumentos; es decir, al problema de saber si las relaciones tan elegantemente formalizadas en estos sistemas son, de hecho, las que nos conciernen cuando en la práctica nos preguntamos sobre la potencia, la fuerza y la aceptabilidad de los argumentos. (p. 232)

Cabe decir que, si bien el mismo Toulmin (2007) es reacio a admitir la utilidad del aprendizaje de la lógica proposicional para el desarrollo de la argumentación (p. 237) por trabajar con proposiciones y no con enunciados (233 y ss.), lo cierto es que *no por ello*: 1) las proposiciones se desmarcan de la realidad, como si estuviesen en un espacio etéreo o ideal; o 2) las proposiciones no convocan a una movilización del pensamiento que se concretiza en acciones y reflexiones sobre lo cotidiano; o, incluso, no permiten analizar en términos simbólicos el lenguaje natural que usamos cotidianamente. Dicho de otra manera, *no porque en la lógica formal se busque una transformación del lenguaje ordinario al simbólico, por medio de la formalización de ello, se sigue que no pueda haber una retribución inversa: una vez se aprende a organizar el pensamiento desde la formalización, esas formas lógicas permiten una mejor estructuración del lenguaje ordinario y, por ende, de los enunciados.*

Vale recordar las palabras de Gottlob Frege (2016), considerado “segundo padre de la lógica”:

Pero ¿qué valor podría tener para nosotros lo eternamente inmutable, lo que no ejerce acción sobre nosotros ni experimenta, a su vez, acción [es decir, la proposición]? Algo totalmente, y en todo aspecto, no actuante sería también lo no actual [no real] y no existiría para nosotros. [...] ¿Cómo actúa un pensamiento? Siendo captado y tenido por verdadero. [...] La acción de un ser humano sobre otro está casi siempre posibilitada por el pensamiento. La gente comunica pensamientos. ¿Cómo ocurre eso? Una produce cambios en el mundo exterior que, al ser percibidos por los demás, los pone en la situación de captar un pensamiento y considerarlo verdadero. Los grandes acontecimientos de la historia del mundo, ¿pudieron realizarse de otra manera que la comunicación de pensamientos? (pp. 347-348)

Se considera, pues, una vez más, que —contrario a lo que exponen aquellos que prefieren separar lógica de la argumentación— el aprendizaje de la lógica posibilita el desarrollo de una mayor comprensión lectora, una argumentación mejor estructurada y, como ya lo indicó Frege, acciones y

discursos mejor sustentados; en una expresión corta: *el arte de pensar bien.*

### Conclusiones

Teniendo en cuenta lo anterior y según el análisis en las tres fases, cuando las proposiciones y deducciones formales se usan de forma articuladas a enunciados se construyen argumentos mejor estructurados. La lógica usada en el proceso argumentativo permite formalizar los razonamientos para facilitar el análisis al dosificar la información en símbolos que gráficamente les permitía a los estudiantes entender dónde y entre qué proposiciones se establecían relaciones inferenciales. Así, cuando estructuraban mejor las premisas y usaban los conectores adecuados, llegaban a conclusiones que resultaban válidas y sólidas, dada la estructura deductiva de los argumentos empleados, pues, contrario a lo que se suele ver en muchas clases de lógica, no se estudiaron fórmulas y leyes *per se*, sino que siempre estuvieron intencionadas al desarrollo de las competencias de comprensión lectora y argumentación.

Por otra parte, tal y como se mostró en la discusión, contrario a lo que expone Toulmin (2007), la lógica resulta ser efectiva para mejorar la estructura del argumento, dado que desde la fórmula se ofrece un orden establecido en el que el valor de verdad de las premisas se traslada necesariamente a la conclusión. La argumentación dialéctica no escapa a las estructuras lógicas, dado que uno de los elementos importantes de la argumentación es precisamente alcanzar la solidez y validez de lo que se sustenta. Exponer buenas razones en el uso del lenguaje natural no implica que se pueda poner en cualquier orden las premisas, pues el uso del lenguaje implica el seguimiento de reglas y del uso de estas dependen las tres dimensiones del lenguaje: sintaxis, semántica y pragmática (Wittgenstein, 2009). Si la lógica permite demostrar un buen uso de estas tres, ¿por qué no usarla como herramienta para expresar buenas razones?

Por último, es preciso acotar que la mayoría de los autores científicos y filósofos en sus escritos utilizan modelos argumentativos en los que subyace la

estructura lógica formal, razón por la cual utilizar la lógica para identificar los tipos de argumentos usados también fortalece la comprensión lectora. Visto así, el uso intencionado de la lógica permite a los estudiantes fortalecer competencias para alcanzar la lectura y la escritura crítica, dado que proporciona una serie de herramientas para pensar cada vez mejor asumiendo posturas propias y razonadas.

## Referencias

- Adorno, T. W. (1998). *Educación para la emancipación* (Trad. J. Muñoz). Morata.
- Aquino, S.T. (2006). *Suma de teología I: Parte I* (Trad. J. M. Capó). Biblioteca de Autores Cristianos.
- Arguello, S. M. (2017). *Niveles de comprensión lectora literal e inferencial en el área de lengua castellana con estudiantes del grado sexto de educación básica de la Institución Educativa Fabio Riveros en Villanueva Casanare* [tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales].
- Aristóteles. (1982). *Tratados de lógica (Órganon) I: Categorías- Tópicos - Refutaciones - Sofísticas* (Trad. M. Candel Sanmartín; vol. 1). Gredos.
- Aristóteles. (1988). *Tratados de lógica (Órganon) II: Sobre la interpretación: Analíticos primeros. Analíticos segundos* (Trad. M. Candel Sanmartín; vol. 2). Gredos.
- Arnau, J. (2008). *El arte de probar: ironía y lógica en la India antigua*. Fondo de Cultura Económica.
- Bādarāyana. (2000). [Ved. Sūt.] *Brahma-Sūtras con los comentarios advaita de Śaṅkara* (Trad. C. Martín Díaz). Trotta.
- Bloom, B. (Ed.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives I: Cognitive Domain*. McKay.
- Cassany, D. (2013). *Tras las líneas: sobre la lectura contemporánea*. Anagrama.
- Confucio. (1975). Lún Yü. En O. Fina Sanglas (Trad y Ed.), *Los cuatro libros clásicos*. Bruguera.
- Congreso de la República de Colombia. (Febrero 8 de 1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Copi, I., y Cohen, C. (2007). *Introducción a la lógica* (Trad. É. González). Limusa.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.
- Facione, P. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight Assessment*, 2007(23), 123. [https://www.researchgate.net/profile/Peter\\_Facione/publication/251303244\\_Critical\\_Thinking\\_What\\_It\\_Is\\_and\\_Why\\_It\\_Counts/links/5849b49608aed5252bcbe531/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Peter_Facione/publication/251303244_Critical_Thinking_What_It_Is_and_Why_It_Counts/links/5849b49608aed5252bcbe531/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf)
- Facione, P. A., Sánchez, C. A., Facione, N. C. y Gainen, J. (2000). The disposition toward critical thinking. *Informal Logic*, 20(1), 61–84. <https://www.jstor.org/stable/27797240?seq=1>
- Ferrater Mora, J. (1975). *Diccionario de filosofía*. Sudamericana.
- Frege, G. (2016). Sobre el sentido y la referencia. En G. Frege, *Escritos sobre lógica, semántica y filosofía de las matemáticas* (249–276). Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Freire, P. (1974). *Education for Critical Consciousness*. Seabury Press.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía* (trad. G. Palacios). Siglo XXI.
- Gettier, E. y Vélez León, P. (2013). Is Justified True Belief Knowledge? / ¿Una creencia verdadera justificada es conocimiento? *Disputatio. Philosophical Research Bulletin*, 2(3), 185–193. [https://www.researchgate.net/publication/304001069\\_Is\\_Justified\\_True\\_Belief\\_Knowledge\\_Una\\_creencia\\_verdadera\\_justificada\\_es\\_conocimiento\\_English-Spanish\\_Edition](https://www.researchgate.net/publication/304001069_Is_Justified_True_Belief_Knowledge_Una_creencia_verdadera_justificada_es_conocimiento_English-Spanish_Edition)
- Gómez, E. X. (2019). *Desarrollo de los niveles de lectura en el área de Ciencias Sociales* [tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales].
- Hegel, G. W. F. (2010). *Fenomenología del espíritu* (trad. A. Gómez Ramos). Abada.
- Hernández Rodríguez, J. C. (2019). “Pensamiento crítico”: un análisis filosófico del concepto. *Scientia in Verba*, 2(supl.), 5–17. [https://www.researchgate.net/publication/338701542\\_%27Pensamiento\\_critico%27\\_un\\_analisis\\_filosofico\\_del\\_concepto](https://www.researchgate.net/publication/338701542_%27Pensamiento_critico%27_un_analisis_filosofico_del_concepto)
- Hernández Rodríguez, J. C. (2020). *Manual para la elaboración de textos escritos y gráficos: Lo que deberías saber para realizar tus trabajos académicos*. Nullius in Verba Editorial.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. D. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Kant, I. (1989). *Metafísica de las costumbres* (trad. A. Cortina Orts). Altaya.
- Kant, I. (2011). *Crítica de la razón pura* (trad. M. Caimi). Fondo de Cultura Económica.
- Kant, I. (2013). *¿Qué es la ilustración?* (trad. R. R. Aramayo). Alianza.
- Landis, M. Swain, K. D., Friehe, M. J., y Coufal, K. L. (2007). Evaluating Critical Thinking in Class and Online. *Communication Disorders Quarterly*, 28(3), 135–143. doi.org/10.1177/15257401070280030301
- León-Portilla, M. (1967). *Trece poetas del mundo azteca*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Loeb, J. y Morris, T. (2010). Héroes y superhéroes. En T. Morris y M. Morris (eds.), *Los superhéroes y la filosofía* (33–46). Blackie Books.
- Martín, A. y Barrientos, M. (2009). Los dominios del pensamiento crítico: una lectura desde la teoría de la educación. *Teoría de La Educación*, 21(2), 19–44. <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/download/7150/7215>
- Marx, K. (2014). Tesis sobre Feuerbach. En *Textos selectos* (405–408). Gredos.
- Amigos Tronco y Liebre (2 de marzo de 2022). Megamente vs Titan primera pelea. Megamente Español latino HD [archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=Yg2mHBT4Lqg>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010). *Orientaciones pedagógicas para la filosofía en la Educación Media*. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-241891\\_archivo\\_pdf\\_orientaciones\\_filosofia.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-241891_archivo_pdf_orientaciones_filosofia.pdf).
- Osborne, J., Erduran, S. y Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020. doi.org/10.1002/tea.20035
- Páez, A. (2007). *Introducción a la lógica moderna*. Universidad de los Andes.
- Wfrw01 (2 de marzo de 2022). El padre Carlos Novoa y ex magistrado Carlos Gaviria debaten sobre eutanasia en Dos Puntos [archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=FPBa5yStERs&t=214s>
- Peirce, C. S. (1992). How to Make our Ideas Clear. En N. Houser y C. Kloesel (eds.), *The Essential Peirce: Selected Philosophical Writings. Volume 1 (1867-1893)* (124–142). Indiana University Press.
- Priest, G. (2006). *Logic: A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
- Ramos Gaona, Z. (2013). *La comprensión lectora como una herramienta básica en la enseñanza de las ciencias naturales* [tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia].
- Rodríguez Ortiz, A. M. (2018). Elementos ontológicos del pensamiento crítico. *Teoría de La Educación. Revista Interuniversitaria*, 30(1), 53–74. doi.org/10.14201/teoredu3015374
- Rodríguez Ortiz, A. M., Pamplona Cardona, D. E. y Torres Ducuara, I. (2019). Desarrollo de niveles argumentativos a partir de una unidad didáctica basada en la discusión de problemas socialmente vivos. *Academia y Virtualidad*, 12(2), 5–21. doi.org/10.18359/ravi.4282
- Sardà, A., Márquez, C. y Sanmartí, N. (2006). Cómo promover distintos niveles de lectura de los textos de ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 5(2), 290–303. [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART5\\_Vol5\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART5_Vol5_N2.pdf)
- Tamayo Alzate, O. E. (2012). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos*, 9(17), 211–233. doi.org/10.15332/s1794-3841.2012.0017.10
- Tamayo, Ó., Zona, R. y Loaiza, Y. E. (2014). *El pensamiento crítico en el aula de ciencias*. Universidad de Caldas.
- Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana* (trad. N. Míguez). Alianza.
- Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación* (trad. M. Morrás y V. Pineda). Península.
- Unesco. (2009). *Enseñanza de la filosofía en América Latina y el Caribe*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000185119\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000185119_spa)
- Weston, A. (2006). *Las claves de la argumentación* (trad. J. Malem). Ariel.
- Wittgenstein, L. (2009). Investigaciones filosóficas. En I. Reguera (ed.), *Obra completa* (Vol. 1). Gredos, Biblioteca de Grandes Pensadores.
- Zubiría, M. (2007). *Teoría de las seis lecturas* (vol. 2). Fundación Alberto Merani, Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino.