

Elaboración de inferencias a partir de ontologías en el proceso de comprensión lectora

Dora Vannessa Luque Leandro

Octubre del 2020

Universidad Pedagógica Nacional.

Facultad de Ciencia y Tecnología.

Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la

Educación

Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, parágrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional)



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de Reconocimiento – No comercial – Compartir igual, por lo que puede ser distribuido, copiado total o parcialmente, y exhibido por terceros, si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

Dedicatoria

A Silvia,

Juntas iniciamos este camino, y por ti, andaré todos los senderos...

Agradecimientos

A la escuela pública, que me ha construido y deconstruido tantas veces. A la universidad Pedagógica Nacional por abrirme sus puertas, y en ella, a mis maestros, por mostrarme siempre el faro. A mis directores Luis y Javier, por esclarecer el sino de este trabajo y acompañar muy pacientemente este proceso. A mi hija por ser siempre luz, a mi familia, por apoyarme. A Wiiiill, por alentarme cada vez...

Tabla de Contenidos

Introducción	1
Capítulo 1. Planteamiento del Problema.....	3
1.1 Necesidad de la investigación	3
1.2 Pregunta de investigación	11
1.3 Objetivos de la investigación	11
1.3.1 Objetivo General.....	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
Capítulo 2. Estado del arte	14
2.1 Antecedentes	14
2.1.1 Comprensión Lectora y elaboración de inferencias.....	14
2.1.2 Representación del conocimiento para la lectura y el aprendizaje	20
2.1.3 Ontologías como estrategia de representación.....	23
2.1.4 Uso de las TIC para el aprendizaje y la producción de representaciones	26
2.2 Marco Conceptual	29
2.2.1 Modelo pedagógico holístico para una educación transformadora.....	29
2.2.2 Comprensión Lectora.....	30
2.2.3 Ontologías como sistema de representación de inferencias.....	38
2.2.4 Rutinas de pensamiento	42
2.2.5 Principio de codificación dual	45
Capítulo 3. Descripción del ambiente computacional	46
3.1 Aula virtual en Microsoft TEAMS	46
3.2 Fases de la aplicación.....	50
3.2.1 Fase de entrenamiento:	50
3.2.2 Fase de intervención	51
3.2.3 Fase de evaluación	52
3.3 Descripción de la unidad didáctica	54
3.3.1 Introducción	54
3.3.2 Objetivos didácticos.....	54
3.3.3 Contenidos de la unidad didáctica	56
3.4. Rol del docente	64
3.5 Rol del estudiante.....	65
Capítulo 4. Metodología	66
4.1 Diseño metodológico	66
4.3 Variables de la investigación para la técnica cuasi-experimental.....	66
4.3.1 Variables dependientes	66
4.3.2 Variable independiente categórica.....	67
4.4 Población y muestra.....	67
4.5 Instrumentos.....	69
4.5.1 Pretest.....	69
4.5.2 Unidad didáctica	69
4.5.3 Prueba post test	71
4.6 Fases de aplicación	72

4.7 Técnicas de recolección de datos	74
4.8 Técnicas de análisis de datos	74
Capítulo 5. Resultados y discusión	76
5.1 Comprobación de supuestos Para el MANCOVA se deben comprobar seis supuestos al analizar los datos (Mertler y Vannatta, 2017):.....	78
5.2 Resultados del MANCOVA completo.....	81
5.2.1 Efecto de la intervención (variable independiente y covariables), sobre la variable dependiente combinada.....	81
5.2.3 Efecto de las covariables (pretest) sobre las variables dependientes	82
5.2.4 Efecto del tipo de ontología sobre las variables dependientes.....	83
5.2.5 Estadísticos descriptivos	84
5.3 Discusión.....	85
Capítulo 6. Conclusiones	90
6.1 Limitaciones y recomendaciones	91
Lista de referencias	93
Apéndice	104
Anexo 1. Pendientes de regresión	104
Anexo 2. Consentimiento informado	109
Anexo 3. Árbol de decisión para evaluar esquemas (Zhang, Wang, Dong y Zhou, 2009). ...	111

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de inferencias.....	36
Tabla 2. Correspondencia entre el tipo de ontología y el tipo de inferencia.	41
Tabla 3. Operacionalización de variables	68
Tabla 4. Población	69
Tabla 5. El juego de la explicación.....	70
Tabla 6. Conexiones-desafíos-conceptos-cambios	70
Tabla 7. Generar-clasificar-conectar-elaborar mapas conceptuales	71
Tabla 8. Codificación de datos.....	74
Tabla 9. Relación población – variable independiente	77
Tabla 10. Significancia de la muestra	77
Tabla 11. Pruebas de normalidad.....	79
Tabla 12. Test de Box	79
Tabla 13. Pruebas multivariante – MANCOVA preliminar	81
Tabla 14. Pruebas de efectos inter-sujetos. MANCOVA completo	83
Tabla 15. Pruebas multivariante. MANCOVA completo	83
Tabla 16. Estadísticos descriptivos	84

Lista de figuras

Ilustración 1. Presentación del PNLE. Fuente: http://pubdocs.worldbank.org/	16
Ilustración 2. Integración de los esquemas para el aprendizaje	21
Ilustración 3. Equipos de Clases. Fuente: microsoft.com	47
Ilustración 4. Equipos de la IED	48
Ilustración 5. Interfaz del ambiente virtual en sesión sincrónica.....	49
Ilustración 6. Diagrama del ambiente virtual.....	50
Ilustración 7. Sesiones en línea, TEAMS	51
Ilustración 8. Actividades según las Rutinas de pensamiento	53
Ilustración 9. Estructura de la unidad didáctica en OneNote2016®.....	57
Ilustración 10. Ontologías jerárquicas hechas por estudiantes	59
Ilustración 11. Ontología jerárquica hecha por una estudiante.....	60
Ilustración 12. Ontología sistémica 1 – Hecha por un estudiante.....	60
Ilustración 13. Ontología sistémica 2 – Hecha por una estudiante	61
Ilustración 14. Ontología causal – Hecha por un estudiante.....	62
Ilustración 15. Comparación entre ontologías inicial y final de una estudiante.	73
Ilustración 16. Sistematización de datos	73
Ilustración 17. Gráfico de medias	85

Introducción

La presente investigación tiene como fundamento básico la educación y pedagogía transformadora, siendo este el modelo pedagógico de la Institución Educativa Departamental Rural San Gabriel, en donde se desarrolló el estudio; se propuso un diseño metodológico cuasi-experimental, por estar los grupos conformados previamente a la intervención. La categoría de análisis está determinada por la elaboración de inferencias representadas a través de un tipo de ontología (jerárquica, sistémica o causal), en pro del desarrollo de los procesos de comprensión lectora, medida según los tres niveles reconocidos en el Ministerio de Educación Nacional: Literal, inferencial y crítico-intertextual (MEN, 1998).

Este experimento fue realizado durante tres fases: en la primera se abordó una prueba de lectura inicial o diagnóstica, basada en pruebas Saber 9° previamente analizadas y de dominio público. En la segunda fase, se aplicó una unidad didáctica diseñada en OneNote 2016®, basada en guías de trabajo que aplican los momentos de tres rutinas de pensamiento (Ritchhart, 2014). Y en la tercera fase, se realizó una prueba de salida que, al igual que la primera, se tomó de pruebas Saber 9° previamente analizadas y de dominio público, y en donde se confirma la evolución de los niveles de comprensión lectora. A partir de todo lo anterior se hizo un análisis MANCOVA de los resultados, para determinar la incidencia de las inferencias representadas mediante ontologías, elaboradas por los estudiantes de la muestra poblacional, sobre las variables de lectura a nivel literal, inferencial y crítico.

La elaboración de inferencias a partir de ontologías en los procesos de comprensión lectora en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Departamental San Gabriel de Cajicá, tiene una estrecha relación con su progreso en los niveles de lectura, pues

inician su educación media vocacional, en donde se hace necesario que alcancen un alto desarrollo del nivel inferencial, producto de procesos cognitivos como el análisis e interpretación de textos.

Dentro de los resultados se encontró que la elaboración de inferencias representadas a través de ontologías, incide significativamente en el desarrollo de los niveles de comprensión lectora, en estudiantes de grado 9º; motivados a partir del uso de herramientas digitales en un ambiente virtual de aprendizaje construido en la plataforma TEAMS® y basados en la estrategia metodológica del seguimiento de rutinas de pensamiento. Principalmente, en relación con el tratamiento de ontologías jerárquicas sobre los niveles inferencial y crítico de la comprensión lectora.

Como conclusión se obtuvo que la representación de inferencias a través de ontologías, favorece el progreso en los niveles de lectura, ya que le permiten al estudiante desarrollar estructuras más complejas, en las cuales se destacan diversas estrategias inferenciales como la síntesis, la categorización, el uso de conectores, entre otras. En futuros estudios, se podrían abordar también la expresión oral y la producción escrita, ya que los procesos de pensamiento que incluyen las representaciones pueden considerarse ampliamente interactivos.

Capítulo 1. Planteamiento del Problema

1.1 Necesidad de la investigación

Es bien sabido que en todos los ámbitos educativos se reconoce la importancia del desarrollo de los procesos de comprensión lectora; sin embargo, en Colombia hay una preocupación latente sobre este tema, y la cual se sustenta en los bajos resultados de las pruebas estandarizadas tanto internas como externas, así como en la cotidianidad de la escuela, (enfocándose en la educación pública), en donde se evidencia tanto el aumento del bajo rendimiento académico como el reconocimiento de crecientes dificultades pedagógicas y de aprendizaje; sumándole a esto estudios crecientes en el ámbito educativo. Por lo anterior, se toman como base los siguientes referentes para determinar la necesidad de la presente investigación.

1.1.1 A nivel internacional

Se encuentran los resultados y análisis de las pruebas PISA 2015 y 2018, que se les aplican a estudiantes de 15 años. Esto que indica que miden el nivel de desarrollo cognitivo, (independientemente del grado escolar), y analizan los efectos de distintos factores contextuales asociados al aprendizaje. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) presenta el informe de 2015 donde señala que “cerca del 20% de los estudiantes de los países de la OCDE no obtiene, de media, las competencias lectoras básicas. Esta proporción se ha mantenido estable desde 2009” (ICFES, 2017); dicho análisis surge previo al análisis de las habilidades lecto-escriturales de los estudiantes evaluados. En lo que respecta al 2018 la misma organización concluye algunos aportes fundamentales dentro de los que se reconoce que:

Los estudiantes de Colombia obtuvieron un rendimiento menor que la media de la OCDE en lectura (412 puntos) (...) Si bien el rendimiento de Colombia en lectura en PISA 2018

fue menor que el registrado en 2015, si se considera un periodo más largo, el rendimiento medio mejoró en todas las materias —incluida la lectura— desde que el país participó por primera vez en PISA en 2006. (OCDE, 2018)

Los resultados de estas evaluaciones brindan información importante para el diseño y la implementación de políticas educativas que permitan disminuir las brechas existentes en el sistema educativo. Dentro de los principales aportes de los resultados de estas pruebas se reconoce la definición cambiante de alfabetización en lectura, siendo este un síntoma de la necesidad de realizar cambios en los procesos lecto-escritores.

1.1.2 A nivel nacional y regional

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) es el ente principal encargado de aplicar las pruebas SABER, evaluar y analizar los resultados obtenidos por los estudiantes de grado tercero, grado quinto, grado noveno y grado undécimo a nivel nacional. Este tipo de información cuantitativa nos brinda una mirada actual de la realidad del país. El último informe elaborado del ICFES (2017) analiza el comparativo histórico de los estudiantes de grado tercero, quinto y noveno en los años 2009 y 2012-2016, (pues durante el año 2018 no se desarrollaron estas pruebas ya que serían modificadas, y en el 2019 se elaboraron unas pruebas piloto de las cuales al momento de aplicar este estudio, no se conocen resultados), para efectos de la investigación se considera pertinente revisar los resultados obtenidos en lectura crítica por los estudiantes de grado noveno a nivel nacional. En el mencionado informe el ICFES nos indica que:

La prueba Saber 3º, 5º y 9º tiene por objeto obtener información sobre las competencias de los estudiantes de educación básica por medio de una evaluación estandarizada, realizada periódicamente por el ICFES. Esta prueba representa un componente

fundamental de la estrategia de mejoramiento de la calidad de la educación, puesto que permite valorar si los estudiantes están alcanzando las metas y si están mejorando con el paso del tiempo (ICFES, 2017).

El mencionado documento presenta cuatro niveles de desempeño (Avanzado, satisfactorio, mínimo e insuficiente). Y en los resultados demuestra que, (aunque se ve una leve mejoría en el nivel satisfactorio para el año 2016 con respecto a 2009, 2012, 2013, 2014 y 2015), en comparación con el grado quinto, el porcentaje de estudiantes de grado noveno en nivel avanzado, es inferior: para grado noveno el nivel avanzado es de 5% y el nivel satisfactorio, de 40% mientras que para grado quinto el nivel avanzado es de 15% y el satisfactorio, 30%. Por otra parte, es bastante preocupante el porcentaje de estudiantes que está en mínimo e insuficiente en grado noveno (el nivel mínimo es 39% y el nivel insuficiente, 15%), eso implica que la mayoría de los estudiantes a nivel nacional se encuentran entre los niveles mínimo e insuficiente y que dicho porcentaje aumenta entre los grados sexto a noveno. El ICFES nos presenta su análisis frente a esta situación expresando que:

En grado noveno, el puntaje promedio obtenido en 2016 es 4,1% (12 puntos) mayor al presentado en 2015. Si bien este puntaje es igual al presentado en 2012, cabe resaltar que los estudiantes son más homogéneos en el último año (19,1% o 13 puntos menos). Las variaciones están relacionadas con un desplazamiento de los estudiantes hacia los niveles de desempeño superiores, en especial hacia el nivel satisfactorio (ICFES, 2017).

Este análisis habla de la leve mejoría ya manifestada para 2016, pero ¿Cómo mejorar los niveles de desempeño de los estudiantes que se encuentran en nivel mínimo e insuficiente? Para dar una posible respuesta a este interrogante, los hermanos De Zubiría (2008) han destacado esta situación, ellos explican que existen tres tipos de pensamiento: primero, el pensamiento nocional

que se evidencia en los primeros años donde el individuo genera relaciones con lo que observa, lo que posteriormente lo lleva a un pensamiento conceptual, permitiéndole al sujeto generar una conceptualización y las relaciones con el mismo; los que, finalmente, permitirán alcanzar un pensamiento categórico o formal, ubicado en la adolescencia y en el cual el estudiante le dará predominio de lo posible a lo real (nivel de abstracción), se presenta la aparición de las operaciones intelectuales deductivas (inferencias) y cambio de los conceptos en categorías (De Zubiría, 2008); por tanto, podría considerarse que es en este punto donde el individuo utiliza la elaboración de inferencias para generar una nueva estructura semántica. En muchos de los casos, este último nivel de pensamiento no se ha alcanzado satisfactoriamente en el grado noveno y por esto, los estudiantes obtienen resultados de desempeño mínimo o insuficiente en las pruebas estandarizadas, por lo que se debe fortalecer la categorización, la generación de relaciones y sobre todo la elaboración de inferencias.

1.1.3 A nivel institucional

La Institución Educativa Departamental San Gabriel de Cajicá ha venido apostándole al mejoramiento de la calidad educativa, razón por la cual, ha trabajado mancomunadamente con la secretaria de educación del municipio de Cajicá y la Fundación Alquería Cavelier; siendo ésta última la encargada de analizar los resultados obtenidos en las pruebas a partir de capacitaciones, de aplicar PREICFES a grado décimo y grado once y la implementación de la estrategia *Martes de Prueba* en todos los niveles; sobre estos exámenes, la Fundación *Alquería Cavelier*, al inspeccionar los resultados de los de grado noveno en el área de lectura crítica, en su informe del 2019, proyecta que:

El proceso de noveno muestra una desmejora en los niveles de desempeño con relación a la prueba aplicada a la población de quinto, para matemáticas se aumenta a 73% en los

dos niveles de insuficiente y mínimo. Para el área de lenguaje el indicador también muestra una desmejora, pasando a un 48% en los dos niveles de desempeño insuficiente y mínimo. Estos comportamientos se pueden dar por la naturaleza de los aprendizajes evaluados en este ciclo (Fundación Alquería Cavelier, 2019)

Tal análisis, establece una relación directa con los resultados en las pruebas saber, pues también destaca la desmejora de los estudiantes entre los niveles sexto a noveno, siendo esto de gran relevancia para proyectar el presente trabajo de grado centrado en el proceso lecto-escritor de los estudiantes de grado noveno. Este estudio se propuso para con estudiantes de grado noveno de la IED San Gabriel, del municipio de Cajicá (Cundinamarca - Colombia), partiendo de las diferentes actividades didácticas, (talleres escritos, interactivos, audiovisuales, pruebas tanto internas como externas, etc.), que arrojan resultados insuficientes en cuanto a la lectura y la conveniencia de las propuestas metodológicas por lo que, en el sentir de la práctica cotidiana en el aula, se percibe que el nivel de inferencia y percepción necesita refuerzo.

Frente a estos asuntos, se hace primordial reconocer la importancia de la organización de la información en los procesos de selección, clasificación, procesamiento e interpretación de diferentes textos, sean estos orales, digitales, audiovisuales, analógicos, etc., (Sánchez, 2007); para lo cual, dentro de las muchas estrategias a las que se ha recurrido, están los esquemas de representación (Arrom, 2017). En respuesta a la problemática de lectura, puede esta táctica considerarse apropiada para la organización y el establecimiento de relaciones de la información ofrecida en los textos, y dentro de sus múltiples tipos, es viable considerar la elaboración de ontologías como una estrategia apropiada para la organización y el relacionamiento de la información ofrecida en los textos, entendiéndolas como esquemas de redes conceptuales con una estructura, generalmente jerarquizada, y que procura representar el pensamiento en forma de

red semántica. (Aranda y Ruiz, 2005; Sánchez López, Silvia Esther. 2007. Kozaki¹, Kouji, Hirota, Takeru, y Mizoguchi, Riichiro. 2006).

Si se tiene en cuenta la apreciación de Gil y Flórez (2011), los niveles de lectura deben corresponderse con el desarrollo cognitivo. En el trabajo de Andrade (2017) la autora propone una clasificación en cinco niveles de inferencias, de acuerdo con tres momentos de lectura (antes, durante y después); se puede decir que el desarrollo de estas categorías no es una preocupación mayor en la cotidianidad de la enseñanza del lenguaje, aunque sí representa dificultades en el desempeño de los estudiantes (Rodríguez et. al., 2016).

En ese orden de ideas las principales problemáticas se centran en los "bajos" resultados que alcanzan los estudiantes colombianos en pruebas que evalúan la comprensión lectora (Saber 11°, Saber Pro, PISA, etc.), el vacío de conocimiento en la literatura evidenciado en cada una de las pruebas anteriormente descritas a propósito del uso de los tres tipos de ontologías involucrados en el estudio propuesto, para promover la realización de inferencias en el proceso lector y finalmente, el abordaje de investigaciones previas realizadas en el contexto de la maestría en torno al uso de las TIC para explorar el rol de las representaciones de conocimiento y los hallazgos de (en este caso, ontologías) en diferentes áreas disciplinares (haciendo énfasis, por supuesto, en las investigaciones que atañen al área del lenguaje).

Definir el progreso de las habilidades de comprensión lectora en estudiantes de grado noveno, no solo debe ser tarea del área de lenguaje, ya que, como se anotaba anteriormente, su falencia o falta de desarrollo no solo afecta el desempeño académico integral de los estudiantes, sino que continuará afectando la capacidad interpretativa de todo texto, de todo discurso. Al respecto, anota Miguel de Zubiría:

Este tema no debería depender solo del profesor de español, sino que debería ser transversal a todas las materias: matemáticas, sociales e incluso educación física. Hay que poner a los estudiantes a leer, a comprender lo que leen y a interpretar críticamente los textos (Revista Semana, 12 de marzo de 2016).

Por otro lado, la capacidad autodidacta de cada persona está íntimamente ligada a la autonomía que esta tenga para acercarse de un modo eficaz a los documentos, textos y recursos multimodales que le brinden la posibilidad de aprender, afianzar y aplicar los nuevos saberes. Ya se ha planteado que todo texto requiere de una habilidad deductiva en avance, toda vez que de uno u otro modo existen elementos comunicativos implícitos (emociones, motivaciones o razones, causas, efectos, sentimientos, estructuras subyacentes, etc.) que deben identificarse para hacer una plena recuperación del significado y el sentido de la información. De igual modo, el uso de las TIC para el desarrollo de competencias y habilidades comunicativas se convierte en una gran necesidad, ya que niños y jóvenes hacen uso permanente de dispositivos informáticos y computacionales que brindan enormes posibilidades de interacción, de acceso a la información, de construcción creativa de textos, gráficos, presentaciones, infografías, mapas mentales y conceptuales que, por su estética, el tejido de redes semánticas y versatilidad llaman la atención y generan una alta motivación en el desarrollo de actividades y tareas. Con este trabajo investigativo esa versatilidad se amplía, entendiendo que el uso de Internet, de tabletas, celulares, blogs, páginas web, entre otros recursos y dispositivos digitales están presentes en todo el proceso de planeación, experimentación, ejecución, análisis y retroalimentación de una tarea que involucre la lectura. Cabe anotar que la presente investigación se desarrolla en un momento álgido de cambio, con motivo de la pandemia por coronavirus, y que este, hizo más evidente la necesidad de incorporar la tecnología al aula.

En cuanto a la literatura aprovechable sobre la ampliación de las ontologías como esquema conceptual aplicado a todos los campos de conocimiento, (esto es, por fuera de la filosofía o la ingeniería, como técnica de estudio o método de enseñanza – aprendizaje), se pueden relacionar estudios sistemáticos; es el caso de Sowa (2000) quien describe la ontología como “el estudio de la existencia, de todo tipo de entidades abstractas y concretas”. Los dos recursos de las ontologías son la observación y la razón, pues son procesos jerárquicos donde a partir de la observación se generan relaciones lógicas y que tienen múltiples funciones. Las categorías ontológicas son el primer paso en el diseño de las bases de datos, una base del conocimiento o un sistema objeto-orientación pues permite esquematizar la información para dar mayor sentido a la estructura del texto, y por lo tanto al mejoramiento inferencial del individuo.

En el marco de la maestría en tecnologías de la información aplicadas a la educación, se encuentran varios estudios que profundizan en temas claves para esta investigación, tales como la representación del conocimiento, ontologías, redes semánticas, uso de ambientes computacionales para la enseñanza, el aprendizaje y la didáctica, el uso de las TIC, y, por supuesto, la comprensión lectora. Relacionándolos, se rescata qué “La lectura debe ser considerada a través de las diversas formas en que los ciudadanos interactúan con los artefactos textuales y las formas en que la lectura es parte del aprendizaje a lo largo de la vida” (ICFES, 2017).

Sin embargo, como se ha reforzado con otros autores, las ontologías aún son un campo con un inmenso potencial para el aprendizaje, ya sea dándoles tratamiento por su estructura específica como redes semánticas, o como esquemas conceptuales derivados de otras formas (Alenazi, 2018; Allert, Markkanen y Richter, 2006; Aranda y Ruiz, 2005; Prieto, 2016; Sánchez, 2007; Monachesi, Simov, Mossel, Osenova & Lemnitzer, 2008). Está claro que los estudios

ofrecen una conceptualización de la ontología como herramienta de construcción e interacción semántica, con aplicación lingüística; sin embargo, no se han delimitado o universalizado clasificaciones puntuales. Por ejemplo, se hace necesario ampliar los conceptos de las ontologías jerárquicas, sistémicas y causales, utilizados por Sanabria y Macías (2016) y establecer su relación con los estilos cognitivos, las estrategias cognitivas, las habilidades de comprensión lectora y el desarrollo cognitivo de diferentes tipos de inferencias (Barreyro y Molinari 2006; Gil y Flórez, 2011; ICFES, 2017; Marín y Pardo, 2017), que den cuenta de una representación de la micro y la macroestructura textual (Kintsch y Van Dijk, 1978).

1.2 Pregunta de investigación

A partir de esta situación descriptiva del problema se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo incide la elaboración de inferencias a partir de ontologías jerárquicas, sistémicas y causales, en el desarrollo de las habilidades de comprensión lectora a nivel literal, inferencial y crítico-intertextual, en estudiantes de grado noveno de la IED San Gabriel del Municipio de Cajicá?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la incidencia de la elaboración de inferencias, representadas a través de tres tipos de ontologías (jerárquicas, sistémicas y causales), en el desarrollo de los niveles literal, inferencial y crítico-intertextual de comprensión lectora, en estudiantes de grado noveno de la IED Rural San Gabriel de Cajicá.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diseñar un ambiente de aprendizaje que facilite la representación de inferencias, a través de la elaboración de ontologías jerárquicas, sistémicas y causales, a partir de la lectura de textos narrativos y expositivos.
- Fundamentar la intervención pedagógica, con base en los planteamientos de Ritchhart (2014), respecto a 3 rutinas de pensamiento: El juego de la explicación; Conexiones-desafíos-conceptos-cambios; Generar-clasificar-conectar-elaborar mapas conceptuales.
- Determinar la diferencia entre las ontologías jerárquicas, sistémicas y causales, en relación con su impacto el desarrollo de cada nivel de comprensión lectora.

Para el logro de estos objetivos, el presente estudio se desarrolló con un diseño cuasi-experimental, en el cual se incorporan una prueba de entrada que indaga acerca de los niveles de comprensión lectora de los estudiantes de grado noveno, a través de la adecuación y aplicación de un ambiente virtual de aprendizaje basado en tres rutinas de pensamiento, que facilitan el proceso de construcción de ontologías en la población escogida y una prueba de salida que presenta datos en torno al estado posterior del nivel de lectura; en miras de generar una triangulación entre la prueba de entrada y salida y determinar los hallazgos en el trabajo se realiza un MANCOVA que analiza algunos aspectos en torno a los resultados obtenidos por los estudiantes a lo largo de la investigación.

Uno de los alcances destacados de la investigación procede de la aplicación de las rutinas de pensamiento en los espacios de enseñanza-aprendizaje con los estudiantes, pues se reconocen nuevos recursos didácticos que se pueden trabajar en el aula de clase. Por otra parte, se confirman diversos planteamientos que relacionan la eficiencia del uso de esquemas

conceptuales para influir los procesos de comprensión lectora, desarrollar niveles cognitivos de esta y favorecer el aprendizaje.

Algunas de las principales limitaciones de la investigación es que en general no se tiene en cuenta la población con necesidades educativas especiales que pueden presentar dificultades en los niveles de lectura, por lo que no se desarrolla un trabajo alterno con esta muestra de estudiantes y aunque no es el centro del estudio, no se alcanzan a abordar otros niveles de lecto-escritura u oralidad, que requieran refuerzo en los grupos; además, el estudio no discrimina los componentes sintáctico, semántico y pragmático. Por otra parte, aunque este fue un proceso mediado por TIC, se encuentra que para muchos estudiantes la accesibilidad a redes de internet y dispositivos electrónicos, es una complicación que puede generar mayores dificultades en el desarrollo de sus actividades y que refleja, lamentablemente, la enorme brecha socio-económica del país.

Capítulo 2. Estado del arte

2.1 Antecedentes

Para ampliar el presente estudio se hizo una búsqueda de artículos y trabajos investigativos relacionados, en bases de datos como Scielo, Dialnet, Schoolar google, Scopus y en la web. Estas se hicieron con las siguientes palabras clave y combinaciones de las mismas: ontologies, reading comprehension, learning, inferential reading, semantic network. Como resultado, se encontraron más de 2.500 artículos que luego se fueron clasificando y seleccionando progresivamente, según su tema o campo de estudio, el repositorio o revista al cual estaban asociados, su fecha de publicación, y, por último, el título, el resumen, los objetivos y la metodología.

Es de señalar que no se encontraron artículos específicamente sobre la incidencia de ontologías jerárquicas, sistémicas y causales, en el desarrollo de los niveles de comprensión lectora, por lo que se utilizaron palabras relacionadas. Por tal razón, se definieron cuatro categorías en las que se presentan los siguientes estudios seleccionados que aportaron para la construcción de esta investigación:

2.1.1 Comprensión Lectora y elaboración de inferencias

Los estudios sobre lectura en los contextos académicos son muy amplios en tanto los referentes teóricos y conceptuales; sin embargo, desde una mirada localizada, en el contexto colombiano no existe un diagnóstico sobre las competencias lectoras por parte del MEN, (Ministerio de Educación Nacional), sino que la preocupación por la lectura se centra en el desarrollo de las competencias desde los hábitos que tiene la población sobre la práctica lectora y su relación con la producción textual (escritura); dicho contexto puede ser social (por ejemplo

centrado en la poblaciones víctimas del conflicto armado), como formativo (es la situación de la formación ciudadana, la cátedra para la paz u otras asignaturas) (MEN, 2017).

En 1998, el MEN reconoció en sus lineamientos curriculares para lengua castellana, tres niveles de lectura: el literal, el inferencial y el crítico-intertextual, relacionados con el desarrollo de tres competencias comunicativas (interpretativa, argumentativa y propositiva); en esta relación se hace irrefutable que la elaboración de inferencias es un aspecto muy importante para la comprensión lectora, ya que estas favorecen el tránsito entre los niveles superiores, además de que conectan la microestructura con la macroestructura en tanto que dan cuenta de los conocimientos previos del sujeto lector, el establecimiento de relaciones, los pronósticos, etc., (Kintsch & Van Dijk, 1978). Sin embargo, no se reflejan estudios respecto del desarrollo de la lectura, ya que, existe la preocupación por el hábito, pero no va más allá en cuanto a procesos de comprensión de lectura, tampoco se han generado estudios desde el MEN, que investiguen al respecto. Lo anterior se evidencia en el PNLE (Plan Nacional de Lectura y Escritura) “Leer es mi cuento” promovido por el Ministerio de Cultura colombiano (MinCultura, 2010), que es la directriz de los proyectos transversales en las instituciones educativas oficiales, y que, como se muestra en la *ilustración 1*, se limita a la dotación de material impreso y a la formación de tutores; allí no se reflejan estudios respecto del desarrollo de la lectura, ya que, existe la preocupación por el hábito pero no va más allá en cuanto a procesos de comprensión de lectura, tampoco se han generado estudios desde el MEN, que investiguen al respecto.

En todo caso, es importante resaltar que la lectura es una práctica transversal a todas las áreas de conocimiento y que está implicada en un gran porcentaje de las actividades académicas, por lo tanto, es menester del currículo procurar que prospere de la forma más integral y consciente posible; lastimosamente, en la práctica y por diferentes factores, eso no sucede como



Ilustración 1. Presentación del PNLE. Fuente: <http://pubdocs.worldbank.org/>

se esperarí. Desde el ideal, la lectura debería desarrollarse conscientemente, de forma que el estudiante y los docentes u orientadores de su proceso, identifiquen las falencias, dificultades, debilidades, así como las fortalezas y logros; algunas investigaciones y estudios señalan que es primordial para el adecuado desarrollo de cada nivel de lectura, que el estudiante realice un proceso metacognitivo en el que sea capaz de “construir, deconstruir y reconstruir” su proceso cognitivo en relación con la comprensión de lectura y todos los aspectos que se involucran en esta, así como el reconocimiento de diferentes contextos que afectan la lectura. (Manzano e Hidalgo, 2009, Rajoo y Selvaraj, 2010; Rodríguez et al., 2016; Santiesteban y Velázquez, 2012)

Como apoyo a lo anterior, en el contexto local, se encuentran varios trabajos enfocados al nivel inferencial de la comprensión lectora. Es el caso de Contreras, (2016), quien formula una investigación con la Universidad Nacional de Colombia, denominada “*Desarrollo de la comprensión en lectura inferencial del grado noveno de un Colegio Público de Bogotá*”. Este trabajo ofrece dos aportes importantes: primero, desarrolla el concepto del nivel de lectura

inferencial en relación con diferentes aspectos investigativos. Segundo, aplica pruebas de lectura y analiza sus resultados, concluyendo que la comprensión de lectura es efectiva indistintamente de la clase social y género, y que, además, exige que se desarrolle un adecuado proceso desde el acercamiento recio a la lectura hasta la retroalimentación de las actividades que se trabajen sobre ella.

Cabe mencionar, además, el trabajo de Gil y Flórez (2011), titulado “*Desarrollo de habilidades de pensamiento inferencial y comprensión de lectura en niños de tres a seis años*”, el cual evalúa, a partir de la aplicación de dos tareas basadas en la estrategia de lectura de imagen, la recuperación de la información. Además, establece una clasificación de las inferencias, según el nivel de procesamiento y analiza los resultados, teniendo en cuenta tres variables: género, edad y nivel socioeconómico. En sus resultados permite ver que el género y el nivel no son relevantes para el desempeño de las actividades, sin embargo, la comprensión lectora requiere adecuar unos niveles y estrategias según la edad y el desarrollo cognitivo de los niños.

Cain, Catts, Hogan y Lomax (2015), analizaron la comprensión lectora en estudiantes de primaria, comparando el modelo básico y un modelo estructural, a partir de las variables vocabulario, fluidez y comprensión auditiva; como resultado, demostraron que estas variables afectan la comprensión de textos, dependiendo del grado escolar y por tanto, son fundamentales en el proceso de desarrollo de las habilidades de comprensión lectora, ya que, podría decirse que la lectura empieza con la decodificación y evoluciona con la comprensión del significado de las palabras que, además, se enriquece a medida que se practican y se afianzan hábitos lectores; resaltando además que, aunque generalmente se considera simple, la decodificación y el

vocabulario, son partes fundamentales del proceso de lectura y merecen más atención. Tales resultados apoyan el uso de ontologías en los estudios sobre comprensión de textos.

Kintsch & Van Dijk (1978) coinciden en que la lectura es un proceso fundamental que requiere del desarrollo de unas etapas específicas apoyadas en la aplicación de múltiples estrategias didácticas, y que además, las herramientas de apoyo deben generar en el estudiante acercamiento y motivación a la práctica lectora; todo esto lo confirman otros estudios, añadiendo además, que es indiferente al género, estrato socio-económico, edad, entre otras variables, sin olvidar que el proceso cognitivo sería insuficiente si no se conduce al estudiante a la autorreflexión y la retroalimentación permanente tanto de aspectos académicos como del aprendizaje personal y colectivo, (es decir, el proceso metacognitivo). (Andrade, 2017, Gil y Flórez, 2011, Cisneros et. al, 2010, Contreras, 2016).

Por su parte, Barreyro y Molinari (2006) corroboran en su artículo que, en la comprensión lectora, cuando se generan inferencias, estas están relacionadas con los conocimientos previos que se tienen en la memoria de trabajo. Este estudio hace un aporte importante ya que considera al proceso cognitivo de la lectura desde lo que ocurre en el cerebro y lo que se toma del contexto, además de que permite relacionar el tipo de inferencia con el tipo de representación.

Andrade (2017), realizó una investigación con estudiantes de grado sexto, con la que buscaba fortalecer la lectura inferencial de relatos policíacos para desarrollar una secuencia didáctica. En este trabajo se resalta la necesidad de procurar diversas estrategias en cada uno de los momentos de la lectura (antes, durante y después), trabajando sobre cinco niveles de inferencias y exaltando la utilidad de los textos policíacos por su estructura y componentes,

como una herramienta facilitadora. Es posible tomar esos niveles de inferencias como referente para la evaluación de las estrategias de representación propuestas aquí.

Lundberg y Reichenberg (2013) aplicaron un experimento en estudiantes con discapacidad intelectual leve, demostrando que los estudiantes con discapacidad intelectual leve son capaces de construir significado a partir de un texto escrito mediante la interacción social guiada. Dividieron la población en dos grupos: enseñanza recíproca, que practicó sistemáticamente cuatro estrategias lectoras: predicción, aclaración, generación de preguntas y resumen; y enseñanza por inferencia, que fue asignado como el grupo control, en estos últimos se incluía la respuesta de tres tipos de preguntas. Como resultado encontraron que las pruebas previas y posteriores de varias habilidades relacionadas con la lectura no arrojaron diferencias significativas entre las condiciones de intervención, aunque el desempeño de los estudiantes mejoró en ambas condiciones. Estos autores también relacionan que, aunque la enseñanza recíproca, (equivalente a la tradicional en nuestro contexto), puede resultar más atractiva para algunos profesores, otros prefieren las tecnologías de la información obteniendo buenos resultados en estudiantes con trastornos de aprendizaje.

Guzmán, Moreno, Gallardo y García (2019) propusieron un estudio comparado sobre las inferencias en comprensión de lectura, y los géneros discursivos. Además de conceptualización, este aporta la creación de la prueba TECOLEIN, basada en una relación entre los tipos de inferencia y tipología textual, y aplicada a estudiantes de bachillerato de Costa Rica y España. Como resultado, señala que hay diferencias significativas entre los tipos de inferencia, los tipos de texto y su desarrollo progresivo según la edad entre los 12 y los 16 años. Además de señalar que los resultados son más favorables en los estudiantes españoles, (situación sugerente en cuanto al contexto).

Clinton, Taylor, Bajpayee, Seipel, Carlson, y Davison, (2020) Este estudio realiza un metaanálisis sobre la comprensión inferencial con relación al género literario (narrativo o expositivo). El propósito de este estudio es proporcionar una visión coherente mediante la realización de un metanálisis de los hallazgos de la comprensión inferencial por género. Un aporte importante es la comparación en cuanto al nivel de dificultad que requiere realizar una inferencia, en relación con el tipo de texto (narrativo o expositivo); además de una clasificación de las inferencias que se realizan en la comprensión lectora, influenciadas por aspectos como la instrucción (en otros casos relacionada con el objetivo de lectura), aspectos emocionales o psicológicos, conocimientos previos, etc. En los hallazgos se observó más comprensión inferencial para los textos narrativos que para los expositivos.

2.1.2 Representación del conocimiento para la lectura y el aprendizaje

Wolman, Van den Broek y Lorch (1997), realizaron un estudio que, aunque no es muy reciente, aporta una perspectiva positiva sobre el uso de una estructura causal (basada en el encadenamiento de sucesos), además de fundamentos teóricos, en la mejora de la elaboración de inferencias, en niños de 4° a 6° grado, con discapacidades de aprendizaje en comparación con estudiantes sin discapacidades. Como resultados, los autores señalan que la construcción de estructuras causales construida a partir de inferencias, favorece la memoria sobre la lectura de textos, cuando se mantiene una secuencia superior a las 4 sesiones de trabajo, además de que este resultado mejora si el número de cadenas causales aumenta.

López (1997) construyó un estudio sistemático titulado “*Los esquemas como facilitadores de la comprensión y aprendizaje de textos*”, el cual aporta una conceptualización de la comprensión de lectura como un proceso estratégico, en el cual el lector tiene la obligación de ser activo, autónomo e independiente; dicho proceso tiene como finalidad la construcción de

significados que se integran semánticamente en una representación mental, la cual se genera como estructura de comprensión y por ende, aprendizaje. La autora propone que, partiendo de la construcción de estudios anteriores, en esa comprensión, además de la integración semántica, la elaboración de inferencias; y estas dos funciones facilitan la representación tanto mental como en esquemas físicos. Estos últimos, pueden ser de contenido, estructurales o estratégicos. De este texto se extrae la *Ilustración 2. Integración de los esquemas para el aprendizaje*.

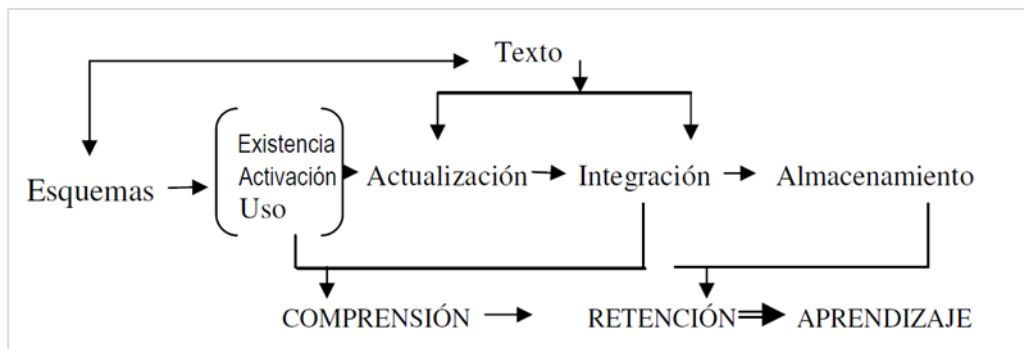


Ilustración 2. Integración de los esquemas para el aprendizaje

Zhang, Wang, Dong y Zhou (2009) realizaron una comparación en el desempeño de 98 estudiantes de grado noveno; 49 de estos eran de China y 49 de EEUU. Destacando que los profesores que instruyeron pertenecían al área de ciencias y contaban con más de diez años de experiencia en la enseñanza. Los autores destacan que, por primera vez, a los estudiantes se les enseñó sistemáticamente conocimientos sobre mapas conceptuales y el método de construcción a través de PowerPoint. Los autores compararon cuantitativa y cualitativamente la puntuación media, puntuaciones de proposiciones individuales, elección de proposiciones y estructura del mapa; encontrando notables diferencias entre las estructuras de conocimiento de los estudiantes, lo que relacionaron con el contexto y las prácticas cotidianas; por ejemplo, los estudiantes chinos tienen mayor capacidad para realizar exámenes, posteriores al uso de mapas conceptuales, pero los estadounidenses demuestran mayor conocimiento general y creatividad. Además, en el

estudio se cuestionan los formatos de prueba objetivos (preguntas de opción múltiple, ítems de finalización, respuesta corta, etc.), por recurrir estos principalmente, a la memoria, en comparación contrabajos subjetivos como ensayos o informes, que pueden resultar más útiles a la hora de medir la estructura de conocimiento. De este estudio se toma como aporte el modelo de puntuación de proposiciones, representado en un árbol de decisiones.

Yussof, Jamian, Roslan, Hamzah y Kamarul (2012) Realizaron un trabajo en el que buscaban integrar el cooperativismo empleando cinco estrategias de lectura cognitiva y cinco etapas de actividades cognitivas para integrarlas en el proceso de comprensión lectora. Esas estrategias son: estructura de la historia a través organizador gráfico, estrategia de cuestionamiento, síntesis, estrategia de visualización, estrategia inferencial. Dentro de su estudio señalan la inferencia como estrategia fundamental tanto para la representación de los organizadores gráficos, como para la eficiencia en la comprensión. En los resultados destacan que la estadística eta cuadrada indicó un gran tamaño del efecto = 0,78 (78%). Comparando el valor eta cuadrado obtenido (0,780) con los criterios de Cohen (1988), 0,01 = efecto pequeño, 0,06 = efecto moderado y 0,14 = efecto grande) la diferencia de magnitud en las medias fue grande (0,78), lo que justifica que la intervención es muy efectiva para mejorar el desempeño en comprensión lectora. Sólo el 31% de efectividad del método convencional. (Yussof, et.al., 2012)

Nehru (2019) llevó a cabo una revisión sistemática de investigaciones sobre mapas mentales y mapas conceptuales para desarrollar la comprensión lectora. En este artículo, el autor ha presentado el concepto de mapeo mental y los tipos de mapeo disponibles para mapear la información de un texto. La revisión del estudio relacionado muestra que el uso de mapas mentales siempre ha demostrado efectos significativos en las habilidades de lectura de los alumnos. Un valor importante de estos mapas en el aula radica en la forma en que conceptualizan

el contenido de manera integral. La red de nodos y líneas de conexión muestra la relación del todo con las partes y las partes con el todo. Las relaciones expresadas a través de la configuración general y los vínculos de conexión son más importantes en el desarrollo conceptual que la forma en que se forman los propios nodos. Además, cuando el instructor coloca tal red de nodos portadores de información y relaciones de enlace de conexión en la pizarra o en el techo antes de leer o escribir, los estudiantes pueden ver cómo las nuevas ideas se asimilan con sus conocimientos previos. Las pantallas visuales transmiten información en una forma que es más fácil de percibir. (Nehru, 2019). La revisión proporciona una plataforma para futuras investigaciones, ya que se necesita mucha más investigación para ampliar suficientemente la comprensión de la efectividad del mapa mental para mejorar las habilidades de lectura.

2.1.3 Ontologías como estrategia de representación

Sobre la literatura relacionada con el uso de ontologías jerárquicas, sistémicas y causales, para el afianzamiento de los niveles de comprensión lectora, se puede mencionar que se encuentran estudios relacionados con el uso de ontologías en el campo educativo, como estrategia para la enseñanza – aprendizaje, o como recurso textual; para el presente proyecto se proponen las ontologías como modelo de representación de inferencias, entendiendo la ontología como una representación de un dominio específico que se clasifica a partir de unos fundamentos teóricos, en diferentes categorías (Aranda y Ruiz, 2005); estos autores, posteriormente, analizan tres casos de aplicación de las ontologías en ingeniería de software, exhortando a la ampliación del campo de uso de esta estrategia, así como sus relaciones en el desarrollo de procesos cognitivos o trabajos de programación, en la medida en que facilitan la organización de la información y la relación de la ingeniería de software en diferentes campos (Aranda y Ruiz,

2005). Lo anterior permite relacionar la ontología con la organización del pensamiento y la comunicación entre diferentes partes de un sistema.

Allert, Markkanen y Richter (2006) proponen la ontología como un campo de estudio de posibilidades inesperadas dentro de los procesos educativos, apuntando que, aunque se han definido lenguajes de ontología y se han generado en procesamientos automatizados, no se ha profundizado en los procesos individuales y sociales que implica una ontología, ni en su potencial para fomentar procesos de creación de conocimiento. Estos autores basan su planteamiento en dos principios que, proponen, si se unen proporcionan una base para usar las ontologías como método de aprendizaje, estos son el mapeo de conceptos (como medio para la reflexión y la recordación), y la construcción colaborativa de ontologías, a partir de tres fases: generación (lluvia de ideas conjunta sobre conceptos relevantes), una fase de explicación (se elabora una taxonomía conjunta), y finalmente la fase de integración (las propuestas se negocian en una conceptualización compartida apoyada por un mediador humano). Sin embargo, concluyen que es necesario ampliar los estudios para formalizar el impacto real de las ontologías en los escenarios de comprensión y construcción de conocimiento.

Por su parte, Sánchez (2007), en su tesis de maestría, propone un análisis de métodos y sistemas para la recuperación de imágenes en colecciones digitales, todo esto, a partir de la identificación del significado de la imagen, es decir, de su valor semántico, para lo cual se hace la estructuración de un modelo basado en ontologías. Como resultados, obtuvo que la ontología apoya de forma efectiva la búsqueda y clasificación de imágenes, para otras técnicas como el análisis del color. Este trabajo es interesante porque permite un acercamiento a la definición, estudio y aplicación de la ontología a partir de un modelo jerárquico, además de que sugiere una

forma de reconocimiento y clasificación semántica de las imágenes que puede ser aplicada en el futuro en varios campos.

Lemnitzer, Simov, Osenova, Mossel y Monachessi (2007) señalan que “se crea un vínculo entre el material de aprendizaje y su conceptualización que se representa mediante la ontología que permite la creación de caminos de aprendizaje individualizados. Las ontologías permiten la posibilidad de desarrollar un entorno de aprendizaje más dinámico con un mejor acceso a objetos de aprendizaje específicos”. Estos autores proponen una amplia perspectiva sobre el potencial uso de las ontologías para el aprendizaje, ya que, no solo facilitan la creación de perfiles de usuarios, sino que además proponen desde la ampliación del proyecto LT4eL, diferentes enfoques transversales con los que se pueden usar estas redes semánticas, conformando un entorno multilingüe basado en el mapeo léxico. Anotan, además, que la información lingüística es vital para el proceso de adquisición de conocimiento, puesto que es la base de la construcción semántica, al respecto, los autores señalan: “Más específicamente, queremos explotar el conocimiento gramatical implícito presente en los textos (es decir, información morfológica, sintáctica y semántica) para extraer el conocimiento que constituirá los bloques de construcción de la ontología de dominio, es decir términos, sinónimos, conceptos y por último, taxonomías y relaciones” (Lemnitzer et. Al., 2007)

Monachessi, Simov, Mossel, Osenova & Lemnitzer (2008) reafirman, a partir de una conceptualización entorno a las ontologías, en la cual destacan su carácter social y psicológico, así como su potencial dentro del aprendizaje, que, “cuando se estudian desde una perspectiva teórica de la actividad, en el que una ontología puede verse como un artefacto capaz de mediar la actividad humana. El trabajo adicional puede desarrollar métodos y técnicas para fomentar la creación de conocimiento” (Monachessi et. Al., 2008). Estos autores destacan que, aunque la

concepción de ontología tiene muchas posibilidades, al extraerlas de la ingeniería o la programación de sistemas, las ontologías representan la comprensión compartida de un dominio que está, a su vez, interrelacionado con otros, por tanto, alcanza a construcción de un conocimiento social.

En el estudio de Guo & Liu (2019) se propone un enfoque de arriba hacia abajo del gráfico de ontología jerárquica, el cual parte del análisis de preguntas, asumiendo la ontología como un esquema de toma de decisiones basado en preguntas estratégicas. Ellos proponen el uso de estos esquemas desde el contexto empresarial, reflexionando acerca de sus beneficios en el aprendizaje y la extracción de información, a partir de las potencialidades de los algoritmos de aprendizaje profundo. Señalan, además, la importancia de ampliar el espectro de las preguntas conforme las variables que puedan agregárseles.

Moreno, G. (2019) realizó un estudio cuasi-experimental comparando el aprendizaje individual y el colaborativo a partir del uso de dos tipos de ontologías, (jerarquía de roles y expansión de conceptos), para la adquisición de vocabulario y la mejora de la comprensión de lectura en segunda lengua (inglés), en estudiantes de sexto grado; implementando un ambiente computacional. Como resultados obtuvo que los estudiantes mejoraron significativamente su vocabulario y su comprensión, siendo la ontología de jerarquía de roles en la que los estudiantes tuvieron mejor desempeño; sin embargo, no hubo diferencia en el tipo de trabajo (individual o colaborativo). Este estudio aporta una mirada favorable ante el uso de ontologías en los procesos de lectura.

2.1.4 Uso de las TIC para el aprendizaje y la producción de representaciones

Salmerón, Cañas y Kintsch (2005) llevaron a cabo un estudio sistemático de antecedentes que relacionan el hipertexto con las estrategias de lectura y comprensión. Los autores

identificaron tres grupos principales de navegación: buscadores de conocimiento, exploradores de características y usuarios apáticos de hipertexto; proponiendo que las estrategias de lectura pueden afectar la comprensión del hipertexto, por el orden de lectura y cantidad de información a la que se accede. Se destaca que, aunque la cantidad de información leída influye principalmente en la construcción de la base de texto, el orden de lectura influye en la construcción del modelo de situación; permitiendo esto considerar a dos tipos de lectores: los de bajo conocimiento, que siguieron una estrategia que los llevó a leer el texto en un orden coherente, y los lectores de alto conocimiento que siguieron una estrategia que los llevó a leer el texto en un orden incoherente. Además, los autores destacan que los estudios sobre hipertexto para la comprensión lectora, son limitados, por lo que es un campo de estudio ambicioso para varios campos, entre ellos, el de la enseñanza - aprendizaje. Adicionalmente, se resalta la necesidad de recurrir a tecnologías emergentes para mejorar los procesos.

En cuanto a los aspectos pedagógicos, en el estudio de Sanabria y Macías (2006), se plantea la necesidad de implementar estrategias pedagógicas que integren recursos tecnológicos para el desarrollo de cuatro tipos de habilidades (cognitivas, metacognitivas, colaborativas y tecnológicas), en torno a modelos de representación del conocimiento, definidos con base en tres clases: jerárquica, sistémica y causal. Esta investigación resalta en sus conclusiones que combinar elementos y herramientas en un ambiente de aprendizaje, favorece significativamente la representación del conocimiento en cuanto a la forma estructural como a las relaciones semánticas que se reflejan en la producción de los estudiantes.

Sanabria e Ibáñez, (2015) aplicaron una prueba cuasi experimental en estudiantes de licenciatura en diseño tecnológico, buscando analizar la comprensión de conceptos a partir de la aplicación de una estrategia de representación y por medio de un ambiente computacional; en

este estudio encontraron que, si bien la estrategia no interfiere en la comprensión de textos, sí mejora la representación efectiva de los mismos.

Prieto (2016) propone una investigación cuasi-experimental en la que se utilizan los mapas conceptuales computarizados como estrategia para la producción textual reconociendo que el proceso cognitivo implica el establecimiento de inferencias que luego pasan a ser representadas en los esquemas, como resultado se exalta el nivel de incidencia significativa del uso de los mapas conceptuales en la organización y relacionamiento tanto de los conceptos e ideas, como de la estructura textual.

Marín y Pardo (2017) proponen un estudio en el que comparan dos ambientes computacionales, uno basado en inferencias de lógica proposicional y otro basado en el modelo de pensamiento textual, enfocados ambos a la comprensión de textos argumentativos. Este trabajo aporta un estudio de procesos cognitivos involucrados en la comprensión lectora, destacando de ellos, la inferencia como una estrategia que aporta en el mejoramiento de la comprensión textual. Además, estos autores proponen una clasificación de los términos de enlace, que resulta útil al observar y evaluar esquemas semánticos.

Leu, Kinzer, Coiro, Castek y Henry (2017) Realizan una conceptualización de las perspectivas teóricas emergentes sobre la alfabetización en el uso de TIC como una necesidad social que se ha integrado en campos como la educación, la política y la economía; lo que sugiere que la tecnología demarca un aspecto evolutivo de la humanidad. En relación con la educación, los autores resaltan que el uso de tecnología en la mediación de los procesos escolares, propende el mejor desempeño en las competencias que exige el mundo de la globalización, por lo que se establece una relación transversal e integral entre los campos del conocimiento. Estos autores resaltan, además, la función de los docentes en el proceso de las que

denominan “nuevas aulas de alfabetización”, señalando que son quienes cumplen la función de fomentar la investigación, el pensamiento crítico y la producción de conocimiento, además de fortalecer los procesos de lectura, que es quizá la habilidad más exigente para los retos educativos emergentes, especialmente, en el manejo de la información infinita que proporcionan los recursos tecnológicos.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Modelo pedagógico holístico para una educación transformadora

Para el desarrollo óptimo de la investigación se ha abordado el enfoque pedagógico que la Institución educativa ha adoptado en su Proyecto Educativo Institucional denominada como Educación, escuela y pedagogía transformadora o modelo holístico para una educación transformadora, siendo esta una propuesta pedagógica para cualificar la educación.

La EEPT propuesto por Iafrancesco (2003) tiene como misión fundamental “formar al ser humano, en la madurez integral de sus procesos, para que construya el conocimiento y transforme la realidad socio-cultural desde el liderazgo, resolviendo problemas desde la innovación educativa”; desde esta perspectiva el desarrollo del estudiante dependerá de la interrelación de cinco áreas de investigación y desarrollo que el autor propone: Bienestar, promoción y desarrollo humano, la segunda área es educación por procesos y ciclos, construcción de conocimiento y aprendizaje, la cuarta área denominada transformación socio-cultural y emprendimiento y finalmente la innovación pedagógica y educativa. De la interacción de las cinco áreas emerge la formación integral del individuo.

Cada una de las áreas nos presentan un enfoque teórico distribuido así: Bienestar, promoción y desarrollo humano orienta los fundamentos filosóficos, la educación por procesos y ciclos son estructurados por los fundamentos psicológicos, la construcción de conocimiento y

aprendizaje representa los fundamentos epistemológicos, la transformación socio-cultural y emprendimiento se ve apoyado por los fundamentos sociológicos y la innovación educativa y pedagógica por los fundamentos pedagógicos que al ser transversalizados promueven la educación a individuos que tengan la capacidad de responder ante la innovación educativa.

Desde esta perspectiva de la pedagogía transformadora el docente es visto como un mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se debe propender por fortalecer el ser, el saber, el actuar y el hacer desde una perspectiva más humana de tal forma que se genere la innovación educativa en el aula de forma asertiva y respondiendo a las necesidades del individuo.

Teniendo en cuenta que los fundamentos epistemológicos apuntan directamente a la construcción de conocimiento, el trabajo de grado incluye la comprensión lectura como ese eje fundamental que nos permite dinamizar la estrategia a utilizar.

2.2.2 Comprensión Lectora

Decir que uno ha comprendido un texto, equivale a afirmar que ha encontrado un cobijo mental, un hogar, para la información contenida en el texto, o bien que ha transformado un hogar mental previamente configurado para acomodarlo a la nueva información. (Anderson y Pearson, 1984).

Es innegable que la lectura es una de las habilidades del lenguaje que más importancia tiene cuando se habla de aprendizaje y una gran parte de la investigación educativa se ocupa de la comprensión lectora a partir de una extensa variedad de representaciones, entre ellas, las ontologías. Según Smith y Kosslyn (2008) “una representación es un estado físico (...) que transmite información, simbolizando un objeto, acontecimiento, o una categoría o sus características”; como ejemplos pueden mencionarse una imagen, una palabra, un sonido, etc. y

comprenderla puede entenderse como hacer una lectura de ella, procesarla en nuestra mente para establecer un significado.

Dentro de las tantas definiciones de lectura, podría destacarse que “leer es un proceso mental complejo, y quien lee debe concentrarse en el discurso del texto, al mismo tiempo que indaga, cuestiona y adopta una crítica frente a él” (Ugarriza, 2009), es decir que el proceso lector implica prestar atención a los momentos que lo componen, (antes, durante y después de la lectura), para así poder interrelacionarlos de forma tal que el sujeto lector haga conciencia de lo que le enseña o le comunica el texto, cómo lo asimila (interpreta), o cómo lo transforma en su ser, (si es posible), además de cómo realiza ese proceso de entender y relacionar la lectura y su significación. Crespo (2001) señala que la lectura, más allá del entendido de construir significados en la relación de las letras y las palabras, debe considerarse desde la metacomprensión lectora, es decir, el conocimiento y el control que cada sujeto posee sobre su propio acto mismo de leer. Según Santiesteban y Velasco (2012), la lectura es un proceso dinámico que puede considerarse tanto objetivo de la enseñanza como recurso didáctico y pedagógico, y la comprensión lectora es un proceso psicológico complejo que reúne dentro de la significación aspectos gramaticales, según el uso denotativo o connotativo, y el uso inferencial; este último, depende de las habilidades cognitivas y socioculturales del lector.

Todo lo anterior, le permite llegar a hacer un análisis estructurado que recorre el texto en su sentido literal como “entre líneas”, es decir, infiriendo lo que el autor quiere expresar más allá de lo explícitamente dicho. Por lo anterior, a la comprensión lectora se le atribuyen unos criterios, los cuales se reconocen dentro de tres niveles que son simples, pero a la vez, complejos y que pueden operarse de manera simultánea o secuencial, consecutiva o alternada. Según los lineamientos del MEN (1998), estos niveles se definen como:

- Nivel literal: en el que, de alguna manera, se transcribe la información explícita del texto realizando asociaciones semánticas automáticas, dando por hecho que se ha entendido el mensaje del mismo.
- Nivel inferencial: en este, el lector realiza asociaciones más elaboradas, relacionándolas con su contexto personal y psico-cognitivo. Esto se denomina hipocodificación.
- Nivel crítico-intertextual: aquí se habla de una “puesta en red” de saberes de múltiples procedencias, lo que permite emitir un juicio sobre lo leído e incluso generar un nuevo texto.

2.2.2.1 Nivel de comprensión literal

Para muchos autores la lectura literal es el punto de partida para la comprensión de un texto, tal como describe Pérez (2003):

Este tipo de lectura lee la superficie del texto, lo que está explícito; realiza una comprensión local de sus componentes. Es una primera entrada al texto en la que se privilegia la función del lenguaje que permite asignar a los diferentes términos y enunciados del texto “su significado de diccionario” y su función dentro de la estructura de una oración o de un párrafo.

De esta forma representa los primeros inicios del estudiante para comprender un fragmento y reconocer un contexto, pues no sólo se centra en su función también permite identificar las relaciones entre los componentes de una oración o de un párrafo.

La adquisición de una representación del significado literal requiere que los lectores comprendan oraciones o pasajes cortos. Las tareas de comprensión literal implican un tipo directo o parafraseado de coincidencia entre la pregunta y la información objetivo dentro de un pasaje. (ICFES, 2017)

Dentro de las principales temáticas que aborda este tipo de lectura, el Ministerio de Educación Nacional (1998) reconoce el significado de un párrafo, el significado de una oración, el significado de un término dentro de una oración, la identificación de sujetos, eventos u objetos mencionados en el texto, el reconocimiento del significado de un gesto (en el caso del significado de la imagen), el reconocimiento del significado de los signos como las comillas o los puntos de interrogación.

En la comprensión literal se accede estrictamente a la información contenida explícitamente en el texto: no se desbordan los contenidos proposicionales enunciados.

Es decir, entender lo que el texto dice; en otras palabras, captar la información que presenta explícitamente siendo el primer paso hacia la comprensión inferencial y evaluativa o crítica. Dicha comprensión es necesaria tanto cuando se leen textos narrativos y poéticos, como cuando se leen textos informativos o expositivos. (Ugarriza, 2006)

En este nivel, los alumnos y alumnas son capaces de identificar y diferenciar características de diversos textos significativos y auténticos, como noticias, cuentos, poemas, telegramas, recetas y avisos. Al mismo tiempo, pueden reconocer información explícita y sinónimos de palabras de uso frecuente, lo que les permite una mayor comprensión de los textos leídos.

2.2.2.2 Nivel de comprensión inferencial

Inferir es una actividad que se relaciona en la colectividad con un proceso cognitivo, se entiende como develar una información implícita o una relación que no está explícita o expresa, entre algunos elementos, o también, como la conexión entre ideas que existen previamente en el cerebro (bien sea de origen empírico o de cualquier forma de aprendizaje), con ideas que aporta

la información que se está asimilando como nueva. (Montanero, 2003, MEN, 1998, Ugarriza, 2006, Arrom, 2017, Gordillo y Flórez, 2009). Además, las inferencias se realizan cuando se procesa una información en una lectura; todo esto puede ser durante la actividad cognitiva como después de ella, en un proceso analítico consciente. (Montanero, 2003). Según el MEN (1998), todas las experiencias lectoras llevan consigo la generación de inferencias, en la medida en que:

La predicción, la inferencia y el muestreo son estrategias básicas, utilizadas por todos los lectores, buenos o deficientes, para construir significados. Todo lector, conscientemente o no, muestrea, predice e infiere; la diferencia está en la calidad con que se usan estas estrategias, las cuales dependen del conocimiento previo que el lector posee de los temas que lee. (MEN, 1998).

De igual modo, se resalta que la inferencia puede entenderse bien sea como una representación o como una parte muy importante de una. Teniendo en cuenta que las representaciones son una red que establece relaciones entre los elementos (nodos) que la componen y en las cuales se refleja el desarrollo semántico, se hace necesario que los sujetos (lectores) desarrollen un proceso consiente tanto del texto como de su propio proceso de comprensión en todos los aspectos. Como señala Arrom (2017) citando a León (2003):

[...] la inferencia en lectura “es un subproceso mental transversal cuya función es producir conjuntos de representaciones mentales en el lector”. Estas representaciones son de carácter específico que construimos al tratar de “comprender algo, sustituyendo, añadiendo, integrando u omitiendo información de la fuente original (...) [Gracias a las inferencias] se puede averiguar lo oculto que hay en un mensaje, leer entre líneas, hacer explícita en nuestra mente cualquier información implícita.

Múltiples autores apoyan dicha conceptualización. Por ejemplo, Gárate (1999) en su escrito “*Comprensión lectora y memoria operativa: aspectos evolutivos e instruccionales*”, retoma las palabras de Roger Schank (1975) quien relaciona la inferencia como un núcleo del proceso de comprensión y el centro de la comprensión humana, de esta forma se reconoce la importancia de las inferencias en la forma de entender un entorno.

La inferencia está íntimamente relacionada con la coherencia del discurso; a esto, Garate (1999) propone que “cuando un texto no indica explícitamente cómo se relacionan las frases que lo constituyen, es tarea del lector inferirlo”; las inferencias tienen diversas funciones dentro de las cuales se rescata la integración de las partes de un texto, pero si se trata de una lectura esquemática, el lector tendrá que inferir como un hecho, personaje o acción del texto encaja dentro de la estructura del esquema, rellenando las variables y es allí donde adquieren importancia las ontologías pues brindan un tipo de lectura esquemática donde el estudiante se ve enfrentado a inferir información para articular ideas y determinar la macroestructura del texto. El autor plantea que:

La comprensión consiste en la construcción de diferentes niveles de representación del texto o discurso; que los diferentes niveles suponen diferencias en la profundidad de la comprensión, y que estas diferencias están íntimamente relacionadas con los conocimientos disponibles del sujeto y con las inferencias que realiza. (Gárate, 1999)

La comprensión inferencial (González, 1996) puede reducirse a tres niveles jerarquizados: interpretación proposicional, reestructuración proposicional e implicación proposicional (Ugarriza, 2006), lo que condiciona la comprensión del estudiante teniendo en cuenta el nivel de lectura que el sujeto alcance; esto, además, implica el mejoramiento de la comprensión lectora de la población escogida para la presente investigación.

En este nivel, los alumnos y alumnas, enfrentados a la tarea de comprender un texto, son capaces de inferir significados implícitos en ellos, utilizando como recurso sus conocimientos, experiencias y emociones. Por ejemplo, identificándose con los personajes y sus características físicas, psicológicas o actitudes. Los alumnos y alumnas identifican las acciones descritas en los textos y las vinculan con la emoción que las origina. Del mismo modo, son capaces de seleccionar de los textos presentados ideas específicas que contienen información utilitaria.

La construcción de una representación de texto integrada implica materiales que van desde una oración hasta un pasaje completo. El lector necesita generar varios tipos de inferencias, que van desde simples inferencias de conexión (como la resolución de una anáfora) hasta relaciones de coherencia más complejas (por ejemplo, enlaces espaciales, temporales, causales o vínculos entre afirmaciones y argumentos). A veces la inferencia implica varias porciones del texto; en otros casos la inferencia es necesaria para conectar la pregunta y el pasaje. Finalmente, la producción de inferencias también es necesaria en las tareas que requieren que el lector identifique una idea principal implícita, con el fin de producir un resumen o un título para un pasaje dado. (ICFES, 2017)

2.2.2.2.1 Tipos de inferencias

Existen muchas clasificaciones en cuanto a inferencias, para efectos de la comprensión de la investigación se tuvo en cuenta la clasificación de inferencias propuesta por Gárate, Gutiérrez, Luque, García, & Elosúa (1999), sintetizada en la *Tabla 1*, a continuación:

Tabla 1. Clasificación de inferencias.

<i>Tipos de inferencia</i>	<i>Definición</i>	<i>Explicación</i>	<i>Referencias</i>
<i>Puente:</i>	Otras denominaciones: retrospectivas, hacia atrás y conectivas	Son inferencias necesarias para integrar o conectar diversas fases del texto	<i>Clark, 1975; Haviland y Clark, 1974; Clark y Haviland, 1977.</i>

Referenciales:	Otras denominaciones anafóricas	Una palabra (p. ej., un pronombre) o una frase se une referencialmente a un elemento previo del texto	<i>Graesser y Kreuz, 1993</i>
Causales:	Son una clase especial de inferencia puente	La inferencia es una cadena causal entre el acontecimiento de que se trata y el pasaje previo	<i>Graesser y Kreuz, 1993</i>
Elaborativas:	Otras denominaciones: opcionales y hacia adelante	Enriquecen la representación de un texto. Establecen conexiones entre lo que está siendo leído y el conocimiento del sujeto	<i>Shan, 1975; Just y Carpenter, 1987; Whitney, Ritchie y Clark, 1991</i>
Perceptivas		Se realizan automáticamente durante el procesamiento perceptivo del lenguaje independientemente de variables extralingüísticas	<i>Swinney y Osterhout, 1990</i>
Cognitivas		Dependen de estrategias que hacen uso del conocimiento general (semántico y pragmático). Operan de forma controlada, lenta y elaborada	<i>Swinney y Osterhout, 1990</i>

2.2.2.3 Nivel de comprensión crítico-intertextual

Desde lo propuesto por Pérez (2003) “Este tipo de lectura pretende que el lector tome distancia del contenido del texto y asuma una posición al respecto. Supone entonces la elaboración de un punto de vista”, dado que el estudiante no sólo debe realizar una comprensión detallada del texto, sino plantear un argumento entorno a la crítica que tenga con la lectura. Para este tipo de lecturas se requiere la identificación de las intenciones de los textos, los autores o las voces presentes en estos, el reconocimiento de las características del contexto que están implícitas en el contenido del texto y establecer relaciones entre el contenido de un texto y el de otros.

En este nivel, los alumnos y alumnas son capaces de alcanzar una comprensión más global de los textos breves que se les presentan. Al respecto, pueden comprender el significado de una expresión final de un texto, en relación con su temática central, como también inferir aspectos implícitos o descubrir características de una situación comunicativa. Así, como lectores, los alumnos están capacitados para determinar quién escribió el texto, a quién se dirige y la finalidad que puede tener, de acuerdo a sus características. Enfrentados a un texto literario, en este nivel visualizan aspectos más complejos de un personaje, entendiendo, por ejemplo, que éste puede presentar características contradictorias. También, establecen relaciones sobre aspectos de enunciación al interior de un mismo texto. Por ejemplo, identifican el sujeto de la oración a la cual se refiere una caracterización, a pesar de que esté implícito. Además, pueden asociar diversos contenidos, por ejemplo, vinculando el tema común de dos textos informativos diferentes: una noticia y un aviso.

2.2.3 Ontologías como sistema de representación de inferencias

Por otra parte, el concepto de ontología fue definido, inicialmente, en el campo de la filosofía como el conocimiento o el estudio del ser, sin embargo, recientemente se ha relacionado con la representación del conocimiento en una red (esquema) de conexiones semánticas, esto es, la relación entre significantes o términos situados en marcos contextuales concretos; son referidas especialmente, en ambientes computacionales e informáticos y enmarcadas en el lenguaje de programación o el concepto de web semántica. De igual forma, sus aplicaciones como instrumento en diferentes investigaciones, indican que favorece los procesos cognitivos, metacognitivos y/o de aprendizaje. (Aranda y Ruiz, 2005; Maedche y Staab, 2001; Sanabria y Macías, 2006; Lamarca, 2013; Kozaki, Kitamura y Mizoguchi, 2005; EL Askiri et al., 2017).

Las ontologías tienen una importancia desde muchos campos de estudio, Guarino (1998) menciona que:

La investigación sobre ontología se está generalizando cada vez más en comunidad científica informática, y su importancia está siendo reconocida en una multiplicidad de campos de investigación y áreas de aplicación, incluida la ingeniería del conocimiento, el diseño de bases de datos e integración, recuperación y extracción de información.

De forma tal, que los sistemas de información basados en ontologías son cada vez más frecuentes en los estudios. Se puede decir que, aunque sea imposible representar absolutamente todo lo que sucede en el cerebro, cuando se habla de la producción de una idea sobre la comprensión de una representación, es de considerar que esta, traducida en un esquema -para lo que aquí interesa, una ontología-, pretende mostrar una parte de ese pensamiento de forma organizada. Como citan Sanabria e Ibáñez (2015):

Graesser y Wiemer-Hastings (1999) afirman que el trabajo desarrollado por los estudiantes cuando leen un texto o hipertexto, se constituye en un micromundo plasmado en una red de conceptos que refleja el conocimiento adquirido en el proceso de lectura y comprensión de los textos. Esta red es una representación espacial del modelo mental de los individuos.

Sin embargo, cabe resaltar que las ontologías como redes semánticas de representación dependen del significado que tenga un lector sobre el mensaje de un texto como del contexto donde este se ubique, ya que algunas palabras tienen un significado connotativo en una situación lingüística específica. Dentro de la representación ontológica, se consideraría que, a mayor asertividad semántica, la comprensión de lectura sería mejor. Sin embargo, la verdadera complejidad es sintetizar las ideas de una lectura (tanto explícitas o literales como implícitas, es

decir, inferenciales), a través de una relación que conecte los conceptos, ya que, las representaciones que se desprenden reflejan también la concepción del sujeto lector sobre el mundo. (Sanabria e Ibáñez, 2015, citando a Minsky, 1975, Jonassen, Beissner y Yacci, 1993).

Cuando Smith y Kosslyn (2008) hablan de la comprensión como un sistema inconsciente que interpreta una información nueva a partir de lo que se tiene almacenado en el cerebro, se establece que estas relaciones no son lineales ni literales, sino que se tejen como una red, que, además, recupera o construye la información implícita, es decir, se establece una inferencia; lo cual nos permite hacer emergente la idea de que la mente de cada sujeto es un cúmulo de experiencias, conexiones e ideas totalmente únicas, incontables e incomparables y una representación ontológica tan solo es un fragmento de esa inmensa construcción. Además, las inferencias que tienen lugar en el proceso de comprensión lectora construyen o recuperan la macroestructura del texto, a través de diferentes acciones, como señalan los lineamientos curriculares del MEN para lengua castellana:

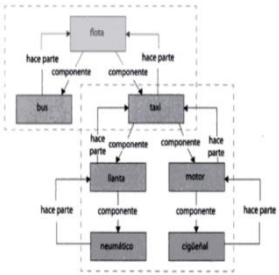
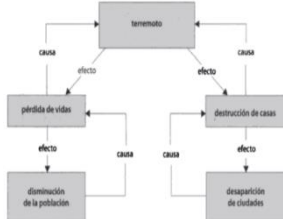
El lector realiza inferencias cuando logra establecer relaciones y asociaciones entre los significados, lo cual conduce a formas dinámicas y tensivas del pensamiento, como es la construcción de relaciones de implicación, causación, temporalización, espacialización, inclusión, exclusión, agrupación, etc., inherentes a la funcionalidad del pensamiento y constitutivos de todo texto (MEN, 1998).

Todo lo anterior permite consolidar que, en la búsqueda teórica, se encuentra que gran parte de los autores (si no, todos), coinciden en la relación que se establece entre la comprensión, la representación, el análisis de diversos aspectos contextuales (psicológicos, sociales, geográficos, históricos, etc.), la lectura, el desarrollo cognitivo, la memoria y la conciencia metacognitiva. Concluyendo así, que la preocupación, (en el ámbito educativo), por el desarrollo

y fortalecimiento de la comprensión, tiene un fundamento absolutamente sólido y tal vez, interminable, ya que se entaña directamente en el estudio del pensamiento humano, un campo ampliamente explorado, pero inmensamente desconocido todavía.

En la *Tabla 2.*, de elaboración propia, se muestran ejemplos visuales de cada tipo de ontología utilizado, a saber: jerárquica, sistémica y causal, así como una definición de los mismos y su relación con las estrategias inferenciales, basados en los conceptos recopilados por Sanabria y Macías (2006):

Tabla 2. Correspondencia entre el tipo de ontología y el tipo de inferencia.

Tipo de ontología	<i>Jerárquica</i>	<i>Sistémica</i>	<i>Causal</i>
<i>Ejemplo Visual</i>	 Tomado de: http://tugimnasiacerebral.com/mapas-conceptuales-y-mentales/ejemplos-de-mapas-conceptuales-efectivos	 (Sanabria y Macías, 2006)	 (Sanabria y Macías, 2006)
<i>Explicación</i>	El estudiante categoriza los conceptos de acuerdo con su nivel dentro de un campo semántico, atendiendo aspectos como la funcionalidad, la importancia, la taxonomía, etc. “Las jerarquías son útiles en la medida en que representan y organizan conocimiento en términos de conceptos relacionados. Cada concepto de la jerarquía está relacionado con un concepto de nivel superior que se	“El pensamiento sistémico contempla el todo y las partes, así como las conexiones entre las mismas [...] Las relaciones entre sus partes y su influencia mutua son más importantes que la cantidad de partes que lo constituyen o el tamaño de las mismas.” (Sanabria y Macías, 2006)	“En la representación causal, una relación está determinada por la influencia que tiene una entidad sobre otra. [...] las relaciones causales no pueden ser observadas directamente, lo cual obliga a un individuo a realizar inferencias a partir de señales o de sus preconceptos.” (Sanabria y Macías, 2006)

	considera su padre” (Sanabria y Macías, 2006)		
Estrategias inferenciales que se reflejan	Síntesis, uso de conectores (vinculaciones), estructura de niveles (categorización), secuencia cronológica del contenido, sustitución y supresión de elementos.	Síntesis, sustitución de elementos, identificación de las partes del sistema, interrelación entre los tópicos según su funcionalidad dentro del esquema.	Síntesis, elaboraciones racionales, vinculaciones, secuencias lineales.
Tipo de inferencia relacionada	Referenciales, elaborativas, perceptivas, cognitivas	Puente, elaborativas, perceptivas, cognitivas	causales, perceptivas, cognitivas, referenciales

2.2.4 Rutinas de pensamiento

El modelo holístico de educación transformadora (Iafranceso, 2003) focaliza el aprendizaje como un eslabón importante en el proceso educativo, es por eso que se buscan una serie de prácticas que promuevan este trabajo de manera autónoma, es allí donde las rutinas de pensamiento adquieren una validez, en el proyecto Zero se propone que:

Las rutinas de pensamiento operan como herramientas (...) deben ser útiles tanto a los estudiantes como a los docentes. En lugar de ser simplemente actividades que ayuden a los docentes a “enganchan” a los estudiantes de manera activa, las rutinas de pensamiento son herramientas que los estudiantes pueden utilizar para apoyar su propio pensamiento. (Ritchhart, 2014).

Las rutinas de pensamiento adquieren validez cuando se tiene la intención de generar en los estudiantes nuevas estructuras semánticas que les permitan adquirir ese nivel inferencial de lectura al que se le apunta desde el trabajo de investigación y así dar cumplimiento a la estrategia propuesta. Para el desarrollo de la investigación se tuvieron en cuenta específicamente tres rutinas de pensamiento: El juego de la explicación; Conexiones-desafíos-conceptos-cambios; y generar-clasificar-conectar-elaborar mapas conceptuales.

2.2.4.1 El juego de la explicación

Como establece Ritchhart (2014):

En el juego de la explicación es posible que los aprendices sepan qué es lo que están observando, pero aún no comprenden cómo opera, cómo funciona o dónde se ubica. Por consiguiente, al utilizar esta rutina, los aprendices se enfocan más en las partes que en la totalidad.

El juego de la explicación es una rutina que busca presentar y explorar ideas y tiene como propósito la deconstrucción de un objeto o un ejercicio de comprensión de la totalidad al examinar sus partes, siendo esta la rutina más apropiada para iniciar la construcción de ontologías en los estudiantes de grado noveno pues con su aplicación se reconocen cada una de las partes del ejercicio propuesto en los ambientes.

El desarrollo de la rutina se focaliza en cinco grandes pasos: Prepararse (Dirigir la atención de los estudiantes hacia un objeto particular), nombrar las partes (Escribir listado de características), explicar las partes (Generar explicaciones detalladas por cada característica mencionada), ofrecer razones (Generar razones para que los estudiantes expliquen porque consideran que su explicación es verosímil) y generar alternativas (Alternativas diferentes a las que escogieron inicialmente y el razón de la escogencia de la nueva explicación).

2.2.4.2 Conexiones-desafíos-conceptos-cambios

Esta es una rutina en la que según plantea el autor “ofrece a los aprendices la estructura para una discusión basada en el texto, en torno a establecer conexiones, hacer preguntas, identificar ideas clave y considerar su aplicación” (Ritchhart, 2004)

La rutina CDCC (Conexiones-desafíos-conceptos-cambios) fomenta la lectura y la revisión de los textos de manera significativa teniendo seis ejes fundamentales para el desarrollo

del trabajo: Prepararse (Invitar a los estudiantes a leer el texto con tiempos adecuados), establecer conexiones (Encontrar fragmentos con los que se puedan identificar teniendo en cuenta experiencias previas, explicando la **conexión** entre el fragmento y la experiencia), plantear desafíos (Buscar ideas que alerten al estudiante bien sea porque no está de acuerdo o porque quiere más información, asumir el **desafío** de escribir las preguntas que se les ocurra), identificar **conceptos** (Revisar y observar conceptos, temas e ideas clave que consideren pertinente), identificar **cambios** (Reflexiones sobre el texto y sus implicaciones) y compartir su pensamiento (Reflexión acerca del método para la comprensión adecuada del texto).

El desarrollo de esta rutina de pensamiento permite al estudiante categorizar y encontrar los conceptos propicios que serán el elemento principal en la construcción de las ontologías, por lo que es uno de los aspectos fundamentales previos.

2.2.4.3 Generar-clasificar-conectar-elaborar mapas conceptuales

Esta rutina es escogida porque cumple con las condiciones de facilitar visualizar el aprendizaje ya que “Los mapas conceptuales ayudan a descubrir los modelos mentales del aprendiz en cuanto a un tema de manera no lineal” (Ritchhart, 2004). Esta rutina permite organizar pensamientos y darles una articulación siendo la rutina que nos permite una construcción óptima de cada una de las ontologías propuestas en el trabajo de grado.

La rutina tiene los siguientes pasos: Prepararse (Explicación e introducción de la definición estructurada de un mapa conceptual), generar (Lista de palabras, ideas o aspectos asociados al tema), clasificar (clasificar las ideas entre principales y tangenciales, las principales en la mitad de la página y las tangenciales a los extremos), conectar (Pedir a los estudiantes que realicen conexiones a partir de ideas similares y colocarlos sobre la línea), elaborar (escoger pocas ideas centrales y elaborar subcategorías por cada idea y ubicar de forma jerárquica) y

compartir el pensamiento (compartir mapas conceptuales y socializar la construcción de los mismos). Esta última rutina de pensamiento brinda de forma detallada la forma correcta de construcción de las ontologías, siendo este el principal producto del ambiente de aprendizaje, la importancia de la conceptualización previa y la categorización brinda al estudiante un primer paso para la identificación de inferencias en un texto.

2.2.5 Principio de codificación dual

Los principales autores que realizan aportes significativos a la teoría son James Clark y Allan Paivio (1991) quienes buscan explicar el comportamiento humano y la experiencia desde procesos dinámicos asociativos desde lo verbal y lo visual. Tal como lo describen los autores

Los supuestos subyacentes de la teoría de Codificación Dual (DCT) se refieren a estructuras mentales básicas y procesos: las estructuras son redes asociativas verbales y representaciones imaginarias, y los procesos se refieren al desarrollo y activación de esas estructuras, incluidos los efectos del contexto sobre la propagación de la activación entre representaciones (Clarck y Paivio, 1991)

La codificación dual permite comprender la conceptualización (vista desde las estructuras mentales básicas) y las relaciones producto de la categorización (vista desde los procesos de desarrollo), de tal forma que la construcción de ontologías se ve soportada de forma directa con esta teoría pues ha sido descrita como una de las mejores alternativas para comprender el pensamiento humano.

Capítulo 3. Descripción del ambiente computacional

3.1 Aula virtual en Microsoft TEAMS

Para el desarrollo del ambiente computacional, se aplicó una unidad didáctica diseñada en OneNote 2016®, formulada en un aula virtual, a través de la herramienta Microsoft TEAMS, que es un centro de aplicaciones de Office 365 y la cual puede usarse desde casi cualquier dispositivo con conexión a internet, (computador, celular, Tablet, etc.). Esta plataforma cuenta con una amplia oferta de posibilidades: para generar encuentros virtuales sincrónicos en videoconferencia entre un gran número de usuarios; comunicación asincrónica a través de chat; creación de equipos de trabajo con los que se puede hacer trabajo colaborativo, compartir archivos, aplicar encuestas, cuestionarios, generar calendarios, etc.

Para el caso de los espacios educativos, la herramienta también cuenta con otras múltiples posibilidades como subir en línea las calificaciones de los alumnos, compartir recursos interactivos, generar tareas y conectar con otras aplicaciones (twitter, Skype, google, lucidchart, el paquete office 365, entre muchas otras), como se puede ver en la *Ilustración 3. “Equipos de Clases”*, extraída de la guía de la página de Microsoft®. Para los grupos de clase, especialmente jóvenes y adolescentes, resulta muy atractiva por su estructura de red social, y para los docentes, luego de que se adquiere la destreza para usarla, es muy práctica por la multiplicidad de opciones y aplicaciones a las que se tiene acceso.

Algunos estudios han analizado cada uno de los factores que contribuyen a la educación, es el caso de *“Teaching with Teams: An introduction to teaching an undergraduate law module using Microsoft Teams. Innovative Practice in Higher Education”*, escrito por Martin, L., & Tapp, D. (2019). Allí los autores proponen que Microsoft Teams es un centro digital de aplicaciones en la nube que trae canales, conversaciones, reuniones, archivos y aplicaciones a

Microsoft 365®, respondiendo a las necesidades del auge de la tecnología en la actualidad y las facilidades de manejo que ofrece la plataforma a los estudiantes de grado noveno.

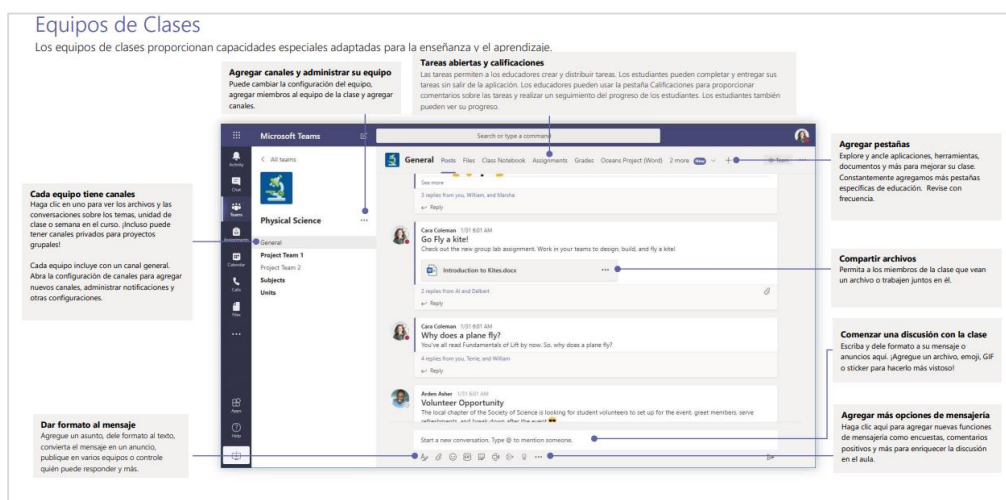


Ilustración 3. Equipos de Clases. Fuente: microsoft.com

Martin y Tapp (2019) señalan que la aplicación favorece la adaptación de las tareas a diferentes estilos de aprendizaje y habilidades académicas, lo que favorece también el uso de rutinas de pensamiento que buscan la construcción de ontologías, ya que la versatilidad de la plataforma permite acceder a diferentes recursos de diagramación, incluidos los del paquete Office 365. Estos autores resaltan el trabajo sincrónico y asincrónico como propiedades de la plataforma, citando a Peterson et al. (2018), quienes afirman que:

[...] el uso cada vez mayor de formatos sincrónicos, sin embargo, ha resultado en múltiples tecnologías para facilitar las interacciones de los estudiantes y expandió los modos de interacción disponibles para los estudiantes. Los alumnos de estos módulos pueden acceder a todos los materiales didácticos en el aula o de forma remota.

Lo anterior destaca que el aprendizaje se da de múltiples formas, autónomo, guiado, individual y colaborativo. Además, se resalta la función del arte, el vocabulario y la redacción, en términos del uso del lenguaje como entidad fundamental del desarrollo cognitivo. (Martin y

Tapp, 2019, citando la filosofía de Vigotsky). Y es precisamente el lenguaje, el principal instrumento de motivación de este trabajo, que, a través del aula virtual y el trabajo didáctico con las rutinas de pensamiento, se muestra de forma atractiva a los estudiantes, en textos discontinuos como lo son las ontologías jerárquicas, sistémicas y causales. Inicialmente, se había propuesto que estas se elaboraran en la aplicación LucidChart, conectada con TEAMS®, pero por diferentes situaciones relacionadas con la accesibilidad y el direccionamiento del trabajo debió flexibilizarse esta condición, ya que, al momento de aplicar la experimentación los estudiantes no estaban asistiendo presencialmente a la institución educativa, y en muchos casos, es latente la brecha socioeconómica del acceso a tecnología y redes de internet suficientemente eficaces.

El aula virtual de lengua castellana para nivel noveno, en la IED San Gabriel, se presenta en cuatro equipos, uno para cada curso, como lo muestra la *Ilustración 4. Equipos de la IED*

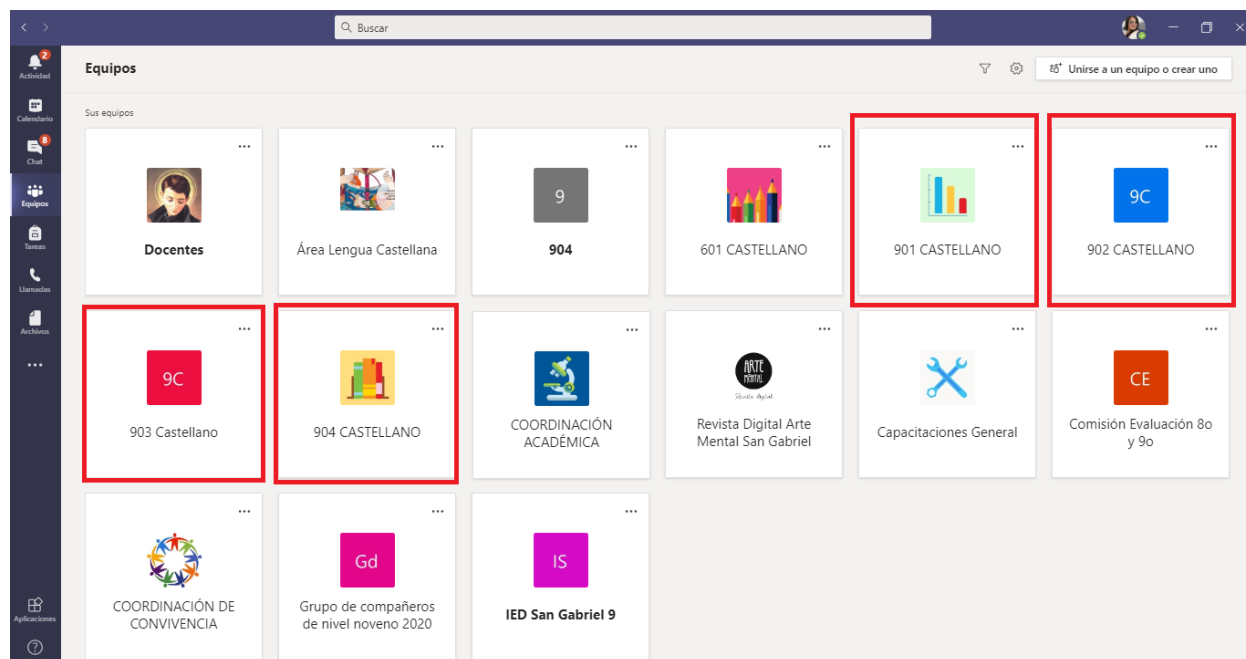


Ilustración 4. Equipos de la IED

Cuando el estudiante ingresa al ambiente computacional tiene la posibilidad de interactuar con cada una de las actividades que se proponen que están articuladas con cada una de las rutinas de pensamiento teniendo en cuenta los tipos de ontologías, en la *Ilustración 5*. *Interfaz del ambiente virtual en sesión sincrónica*, se puede observar el ambiente computacional con el que interactúa el estudiante.

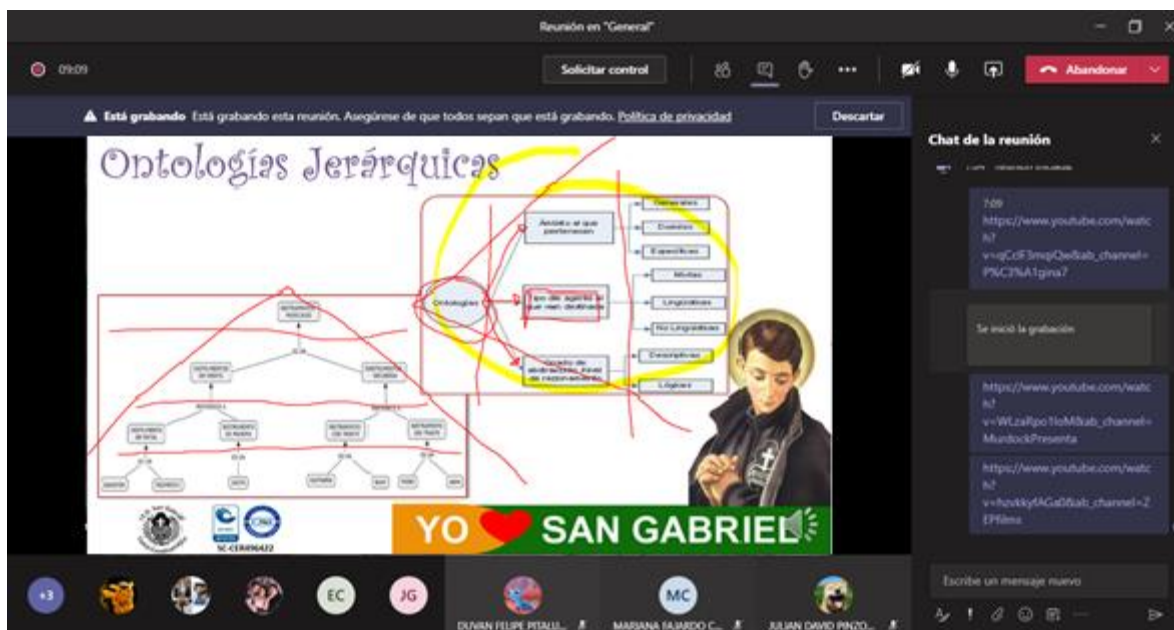


Ilustración 5. Interfaz del ambiente virtual en sesión sincrónica

En la *Ilustración 6. Diagrama del ambiente virtual*, se descompone el ambiente en un diagrama, relacionando los aspectos más importantes que se tuvieron en cuenta tanto en el diseño como en el desarrollo de las actividades. La aplicación del ambiente se realiza completamente de forma virtual por lo que los datos obtenidos en cuanto a esta fase se obtuvieron de los comentarios que hacían los estudiantes en torno al ambiente y los productos de los ejercicios prácticos; de esta forma, se reconoce que a los estudiantes en su mayoría se muestran motivados, pues durante las sesiones de clase realizan comentarios en torno a lo llamativo que es una página para ellos y no las herramientas utilizadas cotidianamente, las rutinas de pensamiento buscaban

en orden enseñar al estudiante a organizar, categorizar y jerarquizar la información para obtener ontologías de forma acertada.

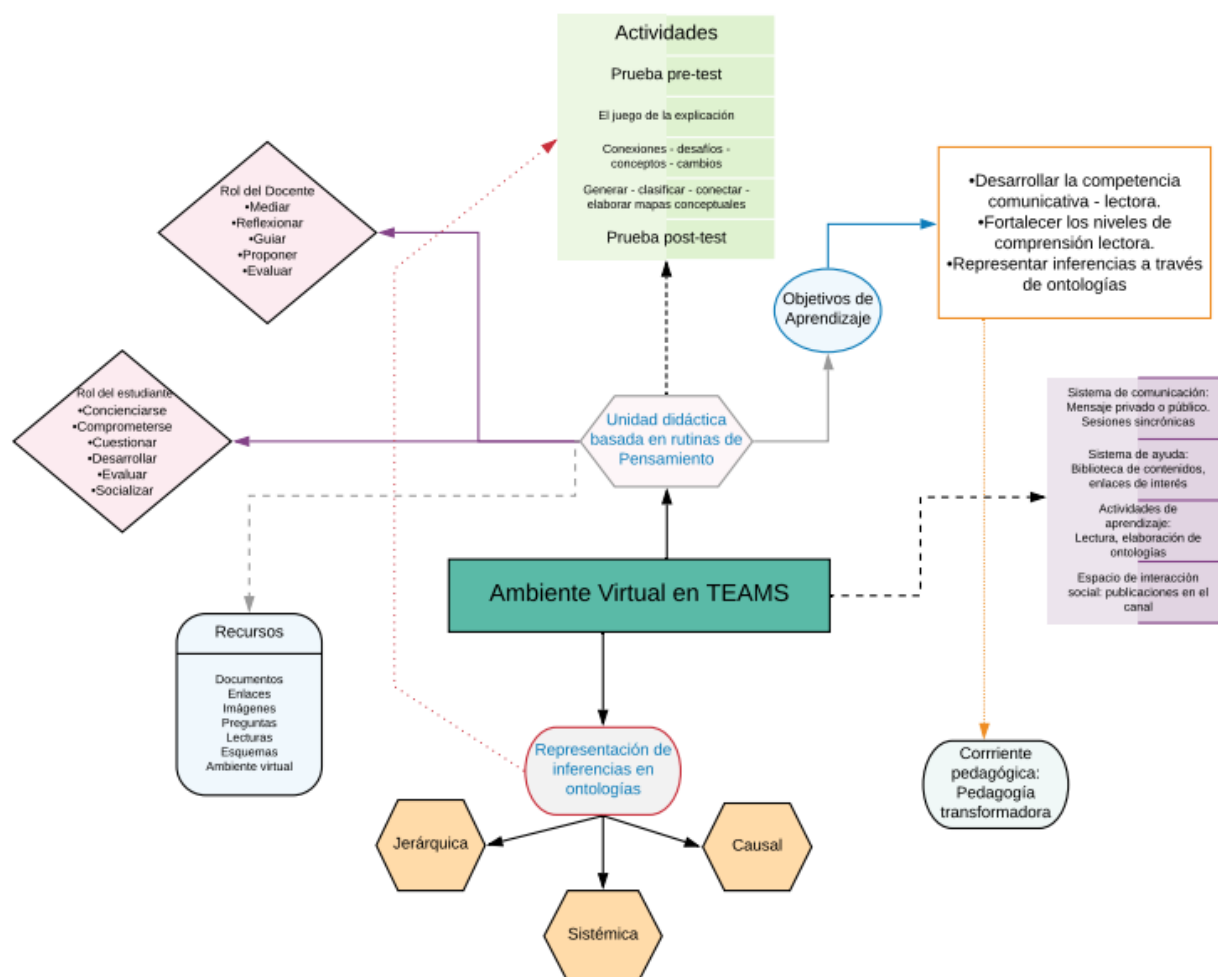


Ilustración 6. Diagrama del ambiente virtual

3.2 Fases de la aplicación

La aplicación de los instrumentos se llevó a cabo en tres momentos:

3.2.1 Fase de entrenamiento:

En esta se trabajó el uso de herramientas digitales, conocimiento, exploración, apropiación de la herramienta TEAMS®, aplicaciones como el paquete office 365, lucidchart y otras de sugerencia autónoma por parte de los estudiantes. Para esta, se realizaron sesiones de reunión virtual con

otros docentes, estudiantes y acudientes; en la *Ilustración 7* se muestra la interfaz de una sesión en línea o sincrónica; de las desarrolladas, se pueden relacionar como ejemplo:

- Viernes 27 de marzo de 2020, 2:00pm: Asistencia como invitado a capacitación virtual en el manejo de TEAMS para docentes del Distrito.
- Abril 06, 07 y 08 de 2020: Reuniones de prueba con equipos de docentes para exploración de la plataforma, ya que se implementó a nivel institucional.
- Abril 06, 07 y 08 de 2020: Sesiones de prueba y resolución de dudas con los estudiantes, a través de videoconferencia.
- Abril 17 de 2020: Sesiones de reunión con padres de familia, acudientes y estudiantes, a través de videoconferencia.
- Abril 20 de 2020 en adelante: Sesiones de exploración de recursos en línea y clases virtuales con estudiantes.



Ilustración 7. Sesiones en línea, TEAMS

3.2.2 Fase de intervención

Inicialmente se aplicó el pre-test a partir de pruebas Saber 9° aplicadas y analizadas previamente a nivel nacional por el ICFES (Instituto Colombiano para la Educación Superior), y

las cuales son de dominio público. Esta se realizó en el mes de junio de 2020. Posteriormente, se llevaron a cabo sesiones de explicación teórica sobre ¿qué es una ontología? ¿cuáles son sus tipos? ¿qué es una inferencia? Clases de inferencia, etc., a partir de ejemplos y adiestramiento, aplicando ejercicios prácticos guiados por las tres rutinas de pensamiento propuestas.

3.2.3 Fase de evaluación

Se hicieron dos etapas instruccionales, la primera fue el análisis de ontologías ya elaboradas sobre lecturas conocidas por los estudiantes, en esta parte hicieron la verbalización del esquema visual. En la *Ilustración 8. Actividades según las Rutinas de pensamiento*, se distingue la distribución de la unidad didáctica, en la aplicación OneNote 2016®. En la segunda etapa, los estudiantes construyeron una ontología, evaluable a través de un árbol de decisión, aportado por Zhang, Wang, Dong y Zhou (2009) (Ver Anexo 4). Cabe señalar que, por motivos logísticos, no se utilizó una única herramienta para la elaboración de las ontologías, sino que se sugirieron a los estudiantes la aplicación LucidChart y el paquete de Office 365, disponibles en TEAMS; la mayoría hizo uso de estos recursos. Sin embargo, debió otorgarse libertad de escogencia, ya que, al no trabajar con dispositivos y redes en las mismas condiciones para todos, por estar en modalidad remota desde casa, se presentaron muchas variaciones técnicas e inconvenientes a la hora de desarrollar las actividades. Es de anotar, que muchos estudiantes buscaron aplicaciones en línea o en los *stores* de celulares y tabletas, con las cuales produjeron sus esquemas ontológicos; dentro de ellas, destacan GoConqr, MindMeister y Mindomo.

Posteriormente se hizo el análisis de estos ejercicios y, por último, se aplicó la prueba de salida (post test), con los mismos criterios que la del diagnóstico (pre-test).

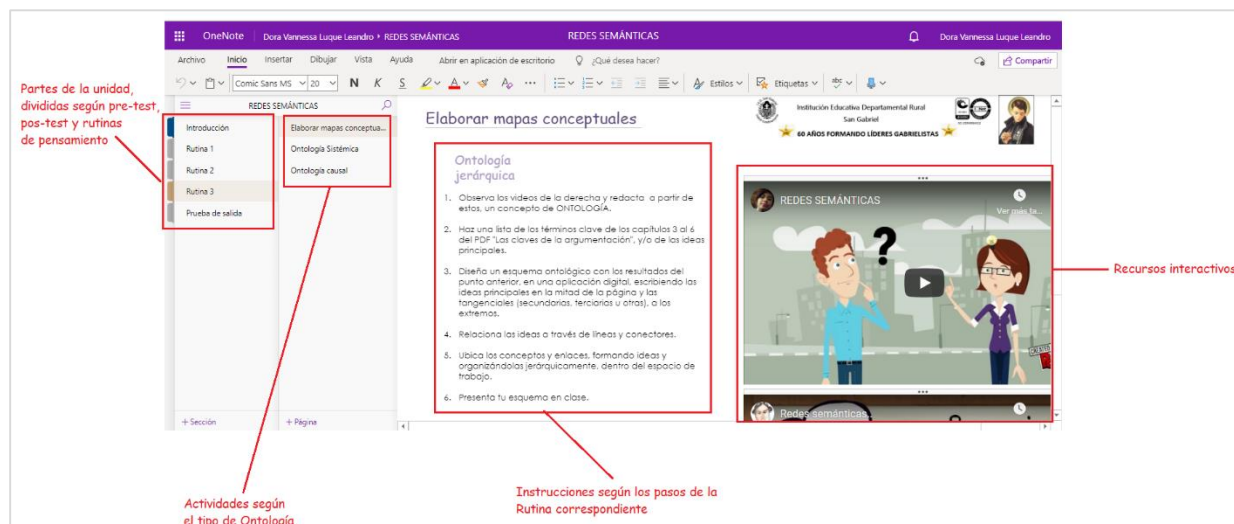


Ilustración 8. Actividades según las Rutinas de pensamiento

Por su parte, con el grupo control no se trabajó a partir de la unidad didáctica, sino de guías presentadas en documentos de texto o PDF. La conceptualización de los temas se hizo a través de exposiciones, con imágenes estáticas o sin apoyo audiovisual ni recursos interactivos de ninguna clase. A pesar de que se trabajó en el aula virtual, esto no es suficiente insumo para salir de los principios de la pedagogía que se conoce como tradicional. Gómez (2008) resalta que en este tipo de enseñanza priman la memorización de contenidos, el estilo expositivo y la actitud pasiva del estudiante, lo que es una posible causa de su aversión o desmotivación por el aprendizaje.

Por lo anterior, con este estudio se planteó que utilizar estrategias integradoras, como la construcción de ontologías, desdibuja la imagen de prácticas tradicionales pues se focaliza en la observación y en las relaciones lógicas que allí emergen de forma que el estudiante deja de comprender su entorno de forma jerarquizada y adquiere una visión sistémica. Aunque las rutinas de pensamiento utilizan algunos aspectos tradicionales permiten dar una mirada diferente y, por lo tanto, se incorporan didácticas novedosas en el aula de clase.

3.3 Descripción de la unidad didáctica

3.3.1 Introducción

En esta unidad se ahondó en el análisis y desarrollo de los niveles de comprensión lectora, especialmente, el nivel inferencial, a través del desarrollo de actividades de representación semántica; lo anterior, destacando el uso de ontologías de tres clases: jerárquica, sistémica y causal. Dentro de los conocimientos previos requeridos para este trabajo, se establece que ya se conocen los niveles de lectura formulados por el Ministerio de Educación Nacional.

Otro concepto ya manejado, como técnica de estudio o de síntesis de la información, son los esquemas semánticos y sus componentes de organización gráfica. Aunque falta algo de práctica para la construcción de estos, se buscó fortalecer la capacidad de síntesis y representación esquemática a través de la apropiación de ontologías. Por último, destaca la necesidad de promover los buenos hábitos de lectura y el uso de recursos apoyados en las tecnologías de vanguardia.

Este trabajo fue propuesto para desarrollarse en tres fases: de entrenamiento, sobre el uso de las herramientas digitales y/o virtuales; de intervención, en la que se persigue la apropiación de conceptos clave; y de evaluación, en la que se llevaron a cabo las actividades de producción de ontologías y su posterior análisis. Cabe destacar que, dentro del plan curricular para grado noveno, se proyecta como finalidad el fortalecimiento de la competencia comunicativa lectora y escritora; por lo que, esta unidad procuró aportar en el alcance de las metas de aprendizaje propuestas en el PEI de la institución educativa.

3.3.2 Objetivos didácticos

En el plan de área de lengua castellana de la institución educativa San Gabriel de Cajicá, para el año 2020, se formula como un objetivo general:

“Desarrollar las habilidades comunicativas de lectura, escritura, escucha y expresión oral a través de un proceso integrado desde el grado preescolar hasta once, teniendo como base los lineamientos curriculares y la política de estándares básicos en el área de humanidades.”

En concordancia con lo anterior, esta unidad didáctica ha tenido como objetivo fortalecer los niveles de comprensión lectora, especialmente, en relación con la elaboración de inferencias, a través de la producción de ontologías como esquemas de representación semántica; además, compartiendo con el mencionado plan de área uno de sus objetivos específicos que reza:

“Desarrollar la capacidad para comprender textos y expresar correctamente mensajes completos, orales y escritos en la lengua castellana, así como para entender mediante un estudio sistemático, los diferentes elementos constitutivos de la lengua”. Todo esto, adaptando las prácticas educativas al uso de plataformas y aplicaciones digitales, como lo es la plataforma TEAMS de Microsoft® y su paquete de aplicaciones Office 365®.

Además, el plan de área del mismo año relaciona como uno de los ejes del área, el desarrollo del pensamiento, con base en los lineamientos curriculares del MEN, en los cuales alude:

...se potencializa la relación entre lenguaje y pensamiento como un vínculo necesario en el proceso comunicativo, a través de desarrollo cognitivo de los niños, niñas y jóvenes. El objetivo de este eje se presenta con estrategias cognitivas, metacognitivas y pedagógicas para abordar los procesos de comprensión, producción y todos aquellos asociados con la significación (MEN, 1998)

En razón de lo anterior, se propuso implementar como estrategia metodológica tres de las rutinas de pensamiento: en primer lugar, el juego de la explicación, posteriormente, conexiones-

desafíos-conceptos-cambios, por último, generar-clasificar-conectar-elaborar mapas conceptuales.

3.3.3 Contenidos de la unidad didáctica

3.3.3.1 Estructura

La unidad se presenta a través de un archivo guía en la aplicación OneNote 2016®, compuesto por las siguientes partes:

- Introducción: En esta se disponen, a través de las pestañas de subtemas, el contenido de la introducción, los objetivos y el re direccionamiento a la prueba de entrada
- Rutina 1: Contiene las actividades de conceptualización, que siguen la Rutina 1 “El juego de la Explicación”.
- Rutina 2: Contiene las actividades de identificación de preconceptos, anteriores a la elaboración de ontologías, siguiendo la Rutina 2 “Conexiones, desafíos, conceptos, cambios”.
- Rutina 3: Contiene actividades que dirigen la elaboración de esquemas ontológicos, según la clase correspondiente y siguiendo la Rutina 3 “Elaborar mapas conceptuales”. Además de archivos con la presentación de PowerPoint con la que se apoyó la explicación temática.
- Prueba de salida: en este espacio se encuentra el enlace para el cuestionario de Microsoft Forms®.

En la *Ilustración 9. Estructura de la unidad didáctica en OneNote2016®* se muestra la interfaz de la unidad didáctica utilizada, con la señalización de sus partes.

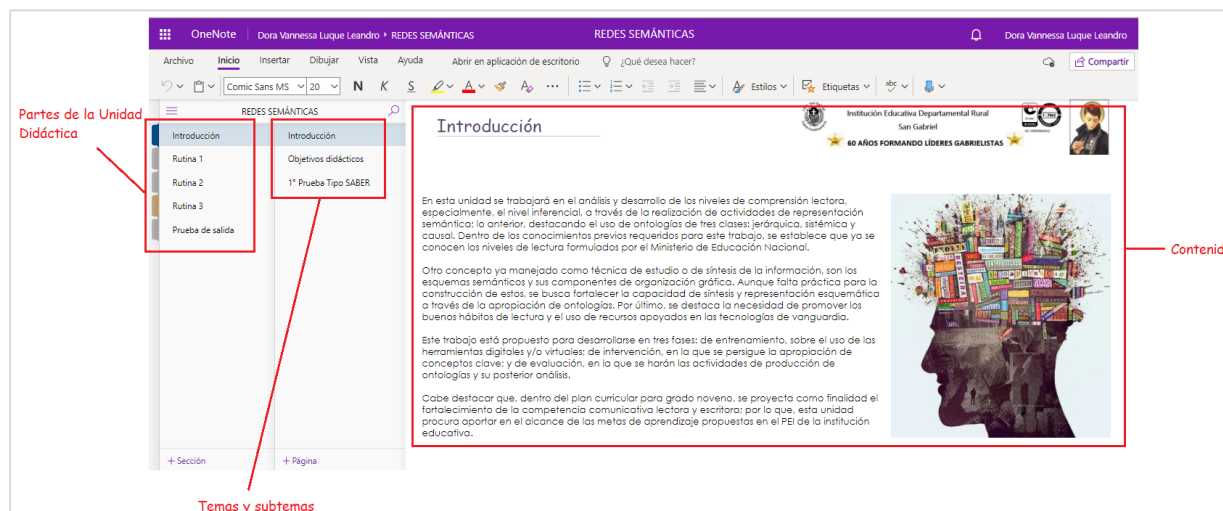


Ilustración 9. Estructura de la unidad didáctica en OneNote2016®

3.3.3.2 Conceptos y/o temas:

Los conceptos principales que se manejaron tanto en el contenido como con los estudiantes, procurando que los estudiantes fueran muy conscientes de su proceso, son:

Lectura: “leer es un proceso mental complejo, y quien lee debe concentrarse en el discurso del texto, al mismo tiempo que indaga, cuestiona y adopta una crítica frente a él” (Ugarriza, 2009. p.36), es decir que el proceso lector implica prestar atención a los momentos que lo componen, (antes, durante y después de la lectura), para así poder interrelacionarlos de forma tal que el sujeto lector haga conciencia de lo que le enseña o le comunica el texto, cómo lo asimila (interpreta), o cómo lo transforma en su ser, (si es posible)

Inferencia: la inferencia puede entenderse bien sea como una representación o como una parte muy importante de una. Inferir es una actividad que se relaciona con un proceso cognitivo, se entiende como develar una información implícita o una relación que no está explícita o expresa entre algunos elementos, o también, como la conexión entre ideas que existen previamente en el cerebro (bien sea de origen empírico o de cualquier forma de aprendizaje), con

ideas que aporta la información que se está asimilando como nueva. (Montanero, 2003, MEN, 1998, Ugariza, 2006, Arrom, 2017, Gordillo y Florez, 2009)

Representación: Según Smith y Kosslyn (2008) “una representación es un estado físico (...) que transmite información, simbolizando un objeto, acontecimiento, o una categoría o sus características”, como ejemplos pueden mencionarse una imagen, una palabra, un sonido, etc. y comprenderla puede entenderse como hacer una lectura de ella, procesarla en nuestra mente para establecer un significado.

Red semántica: entendida como la representación gráfica de la interrelación lingüística que se establece entre un conjunto de conceptos, y que comparten un mismo campo de significación.

Ontología: entendida como una red semántica. Es una estrategia de organización conceptual que se relaciona con la organización del pensamiento y la comunicación entre las partes de un sistema (esto último, basado en su aplicación en la ingeniería de software, que es donde tiene su origen como diagrama). En ese orden de ideas, la ontología se aleja un poco del concepto filosófico de “estudio del ser”, aunque se relaciona estrechamente con el desarrollo del pensamiento.

- **Ontología jerárquica**

Este tipo de ontología es la más común entre los estudiantes de grado noveno, por lo que no presenta complejidad al momento de ser diseñado por el estudiante, la categorización de los conceptos y la jerarquización de los mismos son las características clave para este tipo de ontología.

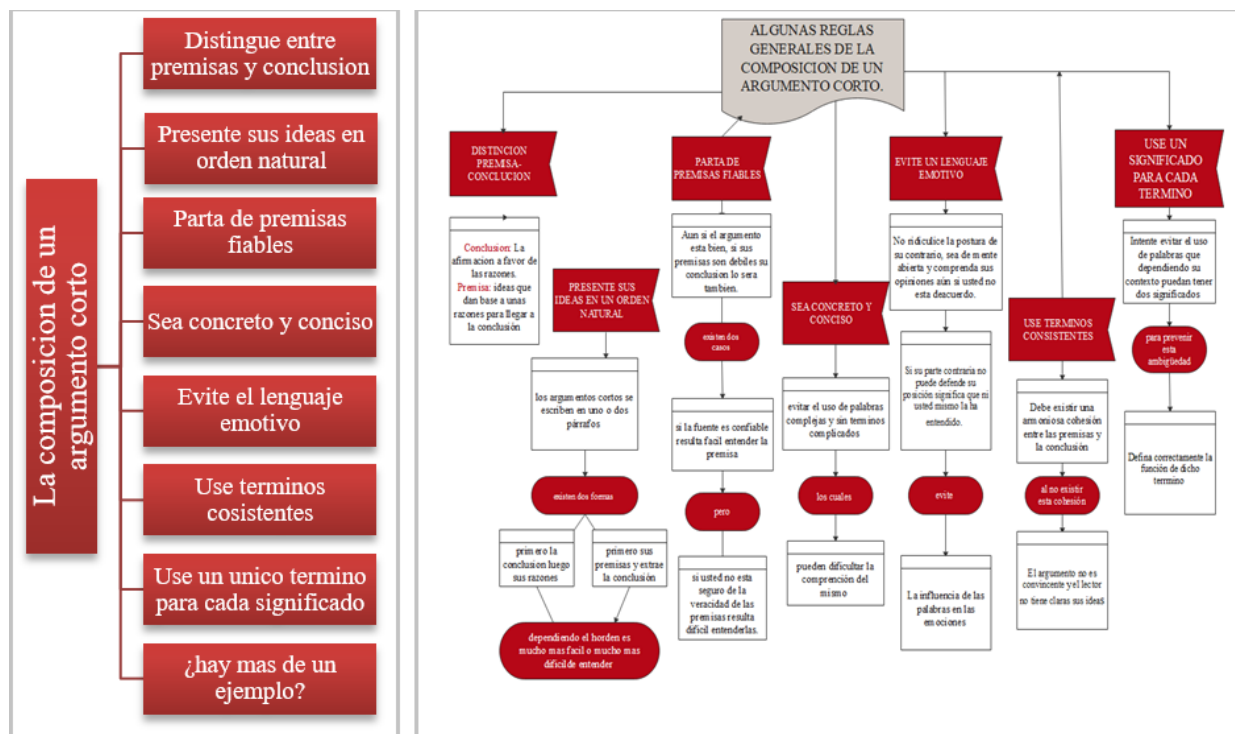


Ilustración 10. Ontologías jerárquicas hechas por estudiantes

Como se pueden observar en las imágenes, algunos estudiantes aún tienen dificultades para categorizar sus ideas sin embargo si se evidencia que son muy pocos quienes muestran esta falencia; muchos otros, por el contrario, generan mayor complejidad en la organización de sus ideas, como también en la categorización; es de anotar que en muchos de los casos aprovechan los colores para destacar estos aspectos.

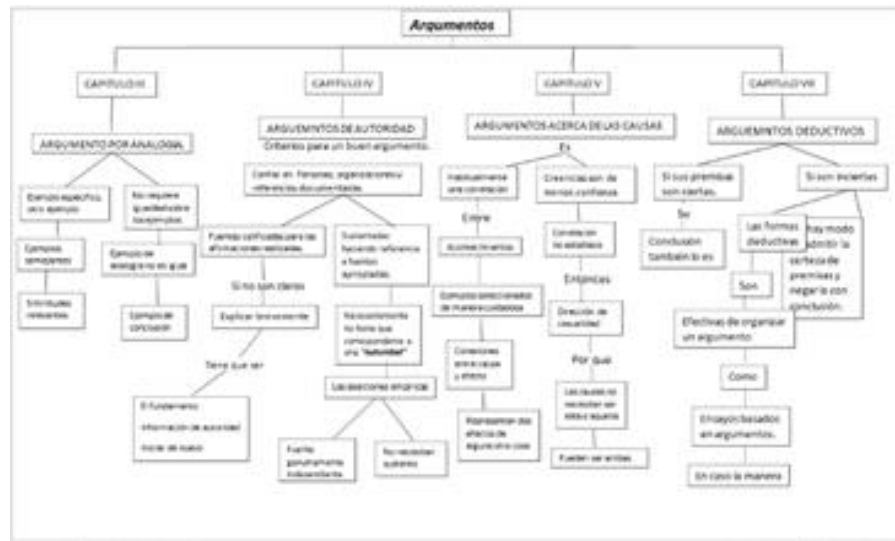


Ilustración 11. Ontología jerárquica hecha por una estudiante

- **Ontología sistémica**

En esta ontología el estudiante relaciona los conceptos de una forma no lineal, así mismo se les da la posibilidad de articularlo con imágenes u otros referentes que generen mayor claridad a la información, algunas de las estructuras sistemáticas que se obtienen son:

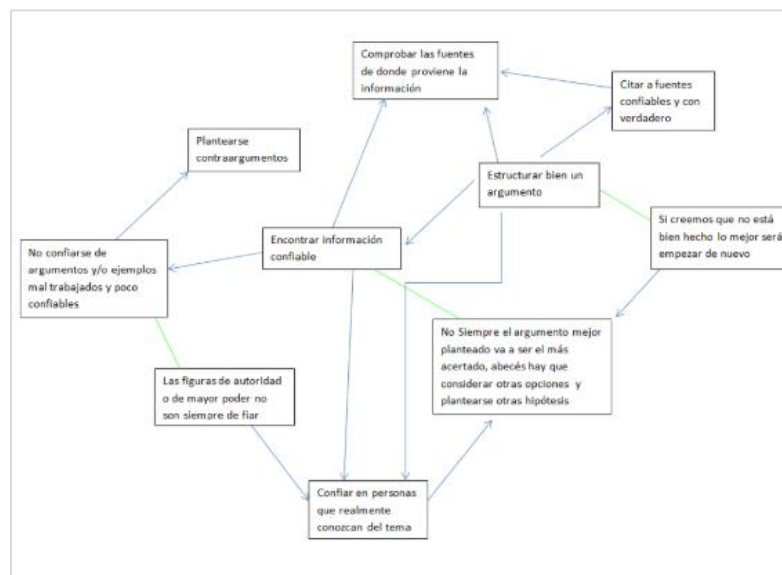


Ilustración 12. Ontología sistémica 1 – Hecha por un estudiante

- **Ontología causal**

El ejercicio en torno a los tipos de ontologías permite al estudiante realizar una diferenciación marcada entre cada uno, durante la aplicación del proceso se reconoce la pertinencia del texto para la temática en común pues se facilita obtener diversas ontologías de la misma fuente bibliográfica.

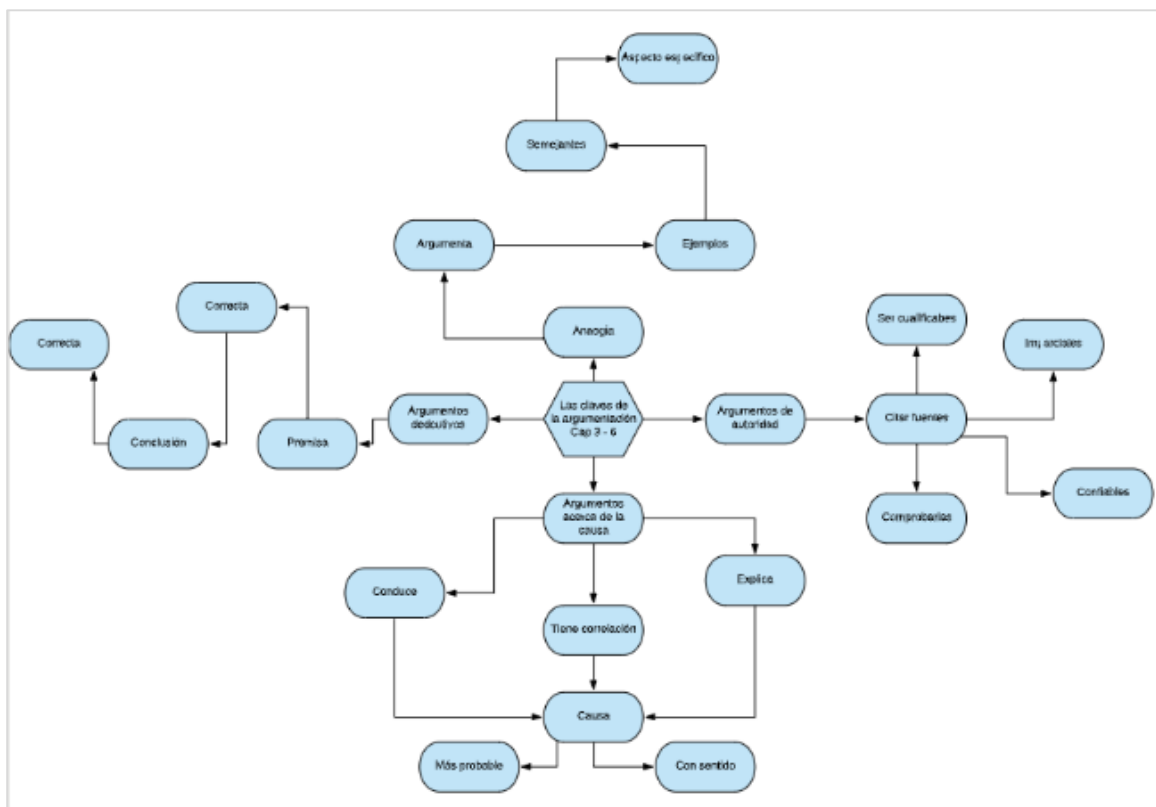


Ilustración 14. Ontología causal – Hecha por un estudiante

Rutinas de pensamiento: Tomadas como el eje didáctico de la unidad. Consisten en unos paso a paso, en ellas se busca visibilizar el pensamiento, para lo cual se desarrollan actividades donde se exploran ideas, se articulan conceptos y se profundizan en temáticas puntuales, partiendo de una secuenciación de actividades

En la segunda y tercera fase se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se presentó el trabajo (introducción, estructura, contenidos, conceptos, metodología), apoyándose en el documento guía y en una presentación digital con PowerPoint.
- La conceptualización se hizo aplicando la primera rutina de pensamiento llamada **el juego de la explicación**. buscando la construcción colectiva de conceptos a partir del análisis de afirmaciones o esquemas ontológicos de apoyo, para familiarizar a los

estudiantes con la estrategia. Finalmente, se consolidó un concepto general de los términos propuestos.

- Los ejercicios prácticos se hicieron implementando la segunda rutina: **Conexiones-desafíos-conceptos-cambios**. En esta parte, se pidió a los estudiantes que analizaran textos de diferentes tipos y extensión variada, induciéndolos a construir inferencias y ontologías primarias. Posteriormente se hizo la respectiva retroalimentación del ejercicio.
- Basando las actividades de la tercera fase en la rutina denominada **generar-clasificar-conectar-elaborar mapas conceptuales**, se propusieron dos clases de ejercicios: primero, analizar ontologías a partir de lecturas realizadas previamente, de forma individual y colectiva; segundo, construir inferencias en una aplicación digital, según la clase que corresponda (jerárquica, sistémica, causal). Los estudiantes, por cuestiones técnicas, eligieron a conveniencia y de forma libre dicha aplicación.
- Para el análisis de resultados, la evaluación de las actividades y la autoevaluación de los estudiantes, se propuso el espacio de comentarios (publicaciones en cada canal), dentro del aula virtual, a partir de preguntas orientadoras. En este punto se pidió a los estudiantes que reflexionaran sobre sus propias prácticas de aprendizaje y hábitos de estudio, para que formularan conclusiones sobre sus propios resultados. Estas fueron consolidadas como autoevaluación.

3.3.3.3 Recursos

La plataforma TEAMS® fue el primer recurso de comunicación, desarrollo e interacción pedagógica, en un medio virtual. Esta facilitó que los estudiantes tuvieran a disposición herramientas digitales en diferentes dispositivos tecnológicos, entre otras se cuentan: el paquete

office 365, prezi, lucidchart, internet, etc. Además, se dispusieron de recursos físicos como lo fueron guías impresas, según la posibilidad de los estudiantes y las necesidades de adaptación que surgieron, ya que la modalidad de trabajo virtual, es relativamente nueva en la dinámica cotidiana de la escuela. Sin embargo, en estos casos no se obtuvieron resultados muy favorables por parte de los estudiantes.

3.3.3.4 Evaluación de la unidad didáctica

La evaluación se hizo de varias formas: en primer lugar, analizando los resultados de las pruebas pre-test y post-test en el software SPSS®, para comparar la significancia del experimento en la población estudiantil. Ya en el tratamiento con estudiantes se hizo un ejercicio base que se socializó entre ellos mismos y se utilizó para la autoevaluación. Por último, se propusieron preguntas orientadoras para la evaluación de las actividades y la autoevaluación de los estudiantes.

3.4. Rol del docente

En las pedagogías emergentes se reconoce la figura del docente como mediador del conocimiento, tanto este como el estudiante dejan de ser entidades estáticas, para involucrarse en el constante aprender. Ahora se reconoce la tecnología como un recurso, pero también como una finalidad en la obligatoria reflexión permanente, al respecto, cabe anotar que:

El uso de las herramientas tecnológicas permite que los conocimientos que se imparten en el aula sean apropiados de manera más rápida y eficaz y, además, permite que el docente además de reflexionar sobre su propia práctica, pueda incluir nuevas estrategias para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Morales, Cote, Molina, & Rodríguez, 2019)

Por lo anterior, en esta propuesta, el docente es el mediador, pero también es facilitador con relación al conocimiento, ya que es quien busca, evalúa y propone estrategias para construir paso a paso el aprendizaje. El docente tiene además la potestad de encaminar las actividades hacia los objetivos e indicadores; pero también, tiene la obligación de nutrir el aula virtual, construir los instrumentos, observar el proceso y evaluarlo.

3.5 Rol del estudiante

El estudiante, de forma individual y autónoma, tiene el dominio sobre su aprendizaje, ya que, la modalidad no presencial le exige ajustar su ritmo de trabajo, concienciándose de los objetivos de aprendizaje, (cosa que en nuestro contexto no es muy regular). El estudiante debe comprometerse consigo mismo para alcanzar los retos que el conocimiento le exige (López, 1997). Además, debe cuestionar por sí mismo la información obtenida, las herramientas disponibles y al mismo docente, para así mantener el dinamismo en el proceso.

Dicho compromiso implica desarrollar las actividades propuestas y evaluarlas, como también compartir esos resultados individuales para la construcción colectiva; siendo consciente de que todo apunta al aprendizaje en el marco de los estudios sociales, teniendo como base la construcción del lenguaje. (Ciullo, 2013; Leu, Kinzer, Coiro, Castek y Henry, 2017; ICFES, 2017).

Capítulo 4. Metodología

4.1 Diseño metodológico

Tomando como referencia la obra de Campbell y Stanley (1995), el diseño metodológico es de tipo cuasi experimental con grupo de control no equivalente, aplicando pretest y posttest a cuatro grupos conformados previamente a la investigación. Se trabajó con 128 estudiantes de grado noveno de educación secundaria pertenecientes a la Institución Educativa Departamental San Gabriel, del municipio de Cajicá, Cundinamarca.

Este diseño se consideró para comparar la efectividad de las estrategias tradicionales con el uso de ontologías, en el desarrollo del nivel inferencial de comprensión lectora, a través de un ambiente que integra recursos digitales. Las convenciones son las siguientes:

- O_1 = prueba de medición previa al tratamiento experimental (pretest)
- O_2 = prueba de medición posterior al tratamiento experimental (posttest)
- X = experimento, estímulo o tratamiento experimental: elaboración de ontologías (X_1 = jerárquicas, X_2 = sistémicas, X_3 = causales, -- = grupo control)

Entonces, el diseño es el siguiente, considerando los grupos (1, 2, 3, 4), donde el grupo control es el 4, por tanto, no se le hizo tratamiento experimental con ontologías sino, únicamente, la aplicación de estrategias tradicionales:

O_1	X_1	O_2
O_1	X_2	O_2
O_1	X_3	O_2
O_1	--	O_2

4.3 Variables de la investigación para la técnica cuasi-experimental

4.3.1 Variables dependientes

- Comprensión lectora a nivel literal
- Comprensión lectora a nivel inferencial
- Comprensión lectora a nivel crítico-intertextual

4.3.2 Variable independiente categórica

- Elaboración de inferencias a través de ontologías, con cuatro valores:
 - Jerárquica
 - Causal
 - Sistémica
 - Grupo control

En la *Tabla 3. Operacionalización de variables*, se muestran los indicadores y los descriptores correspondientes a los niveles de comprensión y de desempeño, propuestos por el ICFES para las pruebas saber. Con base en estos, se seleccionaron las preguntas de las pruebas pre-test y pos-test aplicadas a la población. De esta forma, los resultados de las pruebas pre-test y post-test se convirtieron en valores de rango 0 a 6, dependiendo de la cantidad de preguntas acertadas y según la variable nivel (literal inferencial, crítico), de comprensión lectora; de igual forma, la condición experimental determinada según el tipo de ontología desarrollado en cada uno de los grupos, se convirtió en valores de rango 1 a 4, correspondientes a los cuatro grupos poblacionales observados.

4.4 Población y muestra

La población objetivo de este estudio pertenece al grado 9º de la educación básica, de la IED Rural San Gabriel, (la cual es de carácter oficial y está ubicada en zona rural del municipio de Cajicá); cuenta con preparación para la media técnica y todos los estudiantes han tenido

parámetros de formación iguales o similares en torno al desarrollo de la comprensión lectora, por lo tanto, se puede pronosticar que tienen el mismo nivel de conocimiento sobre lectura.

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Dependiente: Comprensión lectora			
Nivel	Literal		Inferencial	Crítico - intertextual
Rango	0 a 4		0 a 6	0 a 5
Nivel de desempeño	1	2	3	4
Indicador	El estudiante que se ubica en este nivel probablemente e identifica elementos literales en textos continuos y discontinuos sin establecer relaciones de significado.	El estudiante que se ubica en este nivel comprende textos continuos y discontinuos de manera literal. Reconoce información explícita y la relaciona con el contexto.	Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel interpreta información de textos al inferir contenidos implícitos y reconocer estructuras, estrategias discursivas y juicios valorativos.	Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel reflexiona a partir de un texto sobre la visión de mundo del autor (costumbres, creencias, juicios, carácter ideológico-político y posturas éticas, entre otros). Asimismo, da cuenta de elementos paratextuales significativos presentes en el texto. Finalmente, valora y contrasta los elementos mencionados con la posición propia.
Descriptor es específicos	Para clasificar en este nivel, el estudiante: • Identifica información local del texto. • Identifica la estructura de textos continuos y discontinuos. • Identifica relaciones básicas entre componentes del texto. • Identifica fenómenos semánticos básicos: sinónimos y antónimos. • Reconoce en un texto la diferencia entre proposición y párrafo. • Reconoce el sentido local y global del texto. • Identifica intenciones comunicativas explícitas. • Identifica relaciones básicas: contraste, similitud y complementación entre textos presentes.		Para clasificar en este nivel, el estudiante: • Jerarquiza la información presente en un texto. • Infiere información implícita en textos continuos y discontinuos. • Establece relaciones intertextuales: definición, causa-efecto, oposición y antecedente-consecuente, entre textos presentes. • Reconoce la intención comunicativa del texto. • Relaciona marcadores textuales en la interpretación de textos. • Reconoce la función de figuras literarias. Identifica el uso del lenguaje en contexto. Analiza y sintetiza la información contenida en un texto. Identifica la estructura sintáctica en textos discontinuos. Establece la validez de argumentos en un texto.	Para clasificar en este nivel, el estudiante: • Propone soluciones a problemas de interpretación que subyacen en un texto. • Evalúa contenidos, estrategias discursivas y argumentativas presentes en un texto. • Relaciona información de dos o más textos o fragmentos de texto para llegar a una conclusión. • Aplica conceptos de análisis literario para caracterizar diferentes elementos en un texto. • Reconoce los contextos como elementos importantes en la valoración de un texto. • Selecciona elementos locales y construye argumentos que sustentan una tesis con base en textos relacionados. • Asume una postura crítica frente a los planteamientos de un texto. Plantea hipótesis de lectura a partir de las ideas presentes en un texto.

<i>Variable</i>	<i>Independiente categórica: Elaboración de ontologías (Condición experimental)</i>			
<i>Tipo</i>	Jerárquica	Sistémica	Causal	Control
<i>Rango</i>	1	2	3	4

Dicha población se vio representada por una muestra de 128 estudiantes repartidos en cuatro grupos conformados previamente al presente estudio, como se puede ver en la (Tabla 4. Población), con edades entre los 14 y los 16 años; la media de la edad es de 14,7 y la desviación estándar, de 0,84. 66 son hombres y 62 mujeres, y de estratos socioeconómicos entre los niveles 1 y 3.

Tabla 4. Población

<i>Curso</i>	<i>Tipo de ontología</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
901	Jerárquica	9	23	32
902	Sistémica	17	11	28
903	Causal	18	16	34
904	Grupo Control	22	12	34
Total		66	62	128
Media		26,4	24,8	

4.5 Instrumentos

4.5.1 Pretest

Formulario en Microsoft® Forms, de 15 preguntas tipo saber 9°, tomadas de pruebas previamente constituidas, aplicadas y analizadas por el ICFES, y medidas de acuerdo con un nivel de lectura específico. Para el caso, se aplicaron: 4 preguntas de nivel literal, 6 de nivel inferencial y 5 de nivel crítico intertextual; los datos se ingresaron al programa SPSS® para el análisis de la covarianza y posterior discusión.

4.5.2 Unidad didáctica

Formulada en un blog de notas, con la aplicación OneNote 2016 de Microsoft® y presentada a través de la plataforma TEAMS®, con actividades basadas en tres rutinas de pensamiento (Ritchhart, 2014):

- Conceptualización de la unidad: (primera rutina) el juego de la explicación, esta rutina se evalúa a partir de una técnica descriptiva de las respuestas obtenidas siguiendo cada paso descrito en la siguiente tabla:

Tabla 5. El juego de la explicación

Paso	Descripción
<i>Prepararse</i>	Dirigir la atención de los estudiantes hacia un objeto particular
<i>Nombrar las partes</i>	Escribir listado de características que describan el objeto
<i>Explicar las partes</i>	Generar explicaciones detalladas por cada característica mencionada
<i>Ofrecer razones</i>	Generar razones para que los estudiantes expliquen porque consideran que su explicación es verosímil
<i>generar alternativas</i>	Alternativas diferentes a las que escogieron inicialmente y la razón de la escogencia de la nueva explicación.

Afianzamiento: (segunda rutina) conexiones-desafíos-conceptos-cambios. Esta rutina se implementa en la unidad didáctica y se analiza cualitativamente. Mediante la aplicación de esta rutina de pensamiento se analiza no sólo la construcción conceptual necesaria para la construcción de ontologías, sino que se determina el nivel inferencial alcanzado mediante ejercicios reflexivos en los textos. Esta se explica en la siguiente tabla:

Tabla 6. Conexiones-desafíos-conceptos-cambios

Paso	Descripción
<i>Prepararse</i>	Invitar a los estudiantes a leer el texto con tiempos adecuados teniendo en cuenta la extensión de texto
<i>Establecer conexiones</i>	Encontrar fragmentos con los que se puedan identificar teniendo en cuenta experiencias previas, explicando la conexión entre el fragmento y la experiencia
<i>Plantear desafíos del texto</i>	Buscar ideas que alerten al estudiante bien sea porque no está de acuerdo o porque quiere más información, asumir el desafío de escribir las preguntas que se les ocurra
<i>Identificar conceptos</i>	Revisar y observar conceptos, temas e ideas clave que consideren pertinente
<i>Identificar cambios</i>	Reflexiones sobre el texto y sus implicaciones
<i>Compartir su pensamiento</i>	Reflexión acerca del método para la comprensión adecuada

- Construcción de ontologías: (tercera rutina) generar-clasificar-conectar-elaborar mapas conceptuales

Para la construcción de ontologías se procede a aplicar la última rutina de pensamiento en la que mediante el análisis descriptivo de su aplicación permite interpretar la clasificación y elaboración de mapas conceptuales, este aspecto se adapta a todos los esquemas semánticos, en cuanto su estructura y procedimiento. Para este diseño se aplica la siguiente tabla:

Tabla 7. Generar-clasificar-conectar-elaborar mapas conceptuales

<i>Paso</i>	<i>Descripción</i>
<i>Prepararse</i>	Explicación e introducción de la definición de un mapa conceptual
<i>Generar</i>	Lista de palabras, ideas o aspectos asociados al tema escogido para el mapa conceptual
<i>Clasificar</i>	Clasificar las ideas entre principales y tangenciales, las principales en la mitad de la página y las tangenciales a los extremos
<i>Conectar</i>	Pedir a los estudiantes que realicen conexiones a partir de ideas similares y colocarlos sobre la línea
<i>Elaborar</i>	Escoger pocas ideas centrales y elaborar subcategorías por cada idea y ubicar de forma jerárquica
<i>Compartir el pensamiento</i>	Compartir mapas conceptuales y socializar la construcción de los mismos

4.5.3 Prueba post test

Formulario en Microsoft Forms®, de 15 preguntas tipo saber 9°, tomadas de pruebas previamente constituidas, aplicadas y analizadas por el ICFES, y medidas de acuerdo con un nivel de lectura específico. Para el caso, se aplicaron: 4 de nivel literal, 6 de nivel inferencial y 5 de nivel crítico intertextual. Los datos se ingresaron al programa SPSS® para el análisis de la covarianza que permitió reconocer cambios significativos, posteriores a la aplicación de la unidad.

4.6 Fases de aplicación

Como se mencionó en la descripción del ambiente virtual (Capítulo 3), la investigación se desarrolló en tres fases: En la primera, se llevó a cabo un entrenamiento sobre el uso de la plataforma virtual, ya que la modalidad de trabajo virtual era nueva para toda la comunidad educativa y por lo mismo, la implementación de un aula virtual institucionalizada que, en este caso, se desarrolló en la plataforma TEAMS®.

En la segunda fase, se presentó la unidad didáctica en OneNote®; se aplicó el pre-test, haciendo uso de la aplicación Microsoft Forms®, este constaba de quince preguntas extraídas de los bancos del ICFES. Además, se inició la activación de saberes previos como también la conceptualización entorno a las inferencias y la respectiva clase de ontología, siguiendo los pasos de la primera y segunda rutina de pensamiento. En el grupo control se desarrollaron clases magistrales y guías en Microsoft Word®, donde se les pedía a los estudiantes transcribir algunos textos y responder preguntas.

Por último, en la tercera fase, se dio seguimiento a los pasos de la tercera rutina para llegar a la construcción de ontologías. Cada estudiante hizo un solo esquema ontológico, que se fue corrigiendo y reconstruyendo hasta llegar al producto final. Además, se aplicó la prueba de salida y se hizo la evaluación de la unidad didáctica con ayuda de preguntas orientadoras y el formato institucional de auto y co-evaluación, adaptado para la temática. Al grupo control solamente se le aplicó la prueba post-test. La Ilustración muestra un comparativo entre una primera ontología y una última, demostrando el avance en el manejo estructural. En este caso, la estudiante inicialmente optó por hacer un primer producto a manuscrito, y luego lo fue adaptando en una herramienta digital.

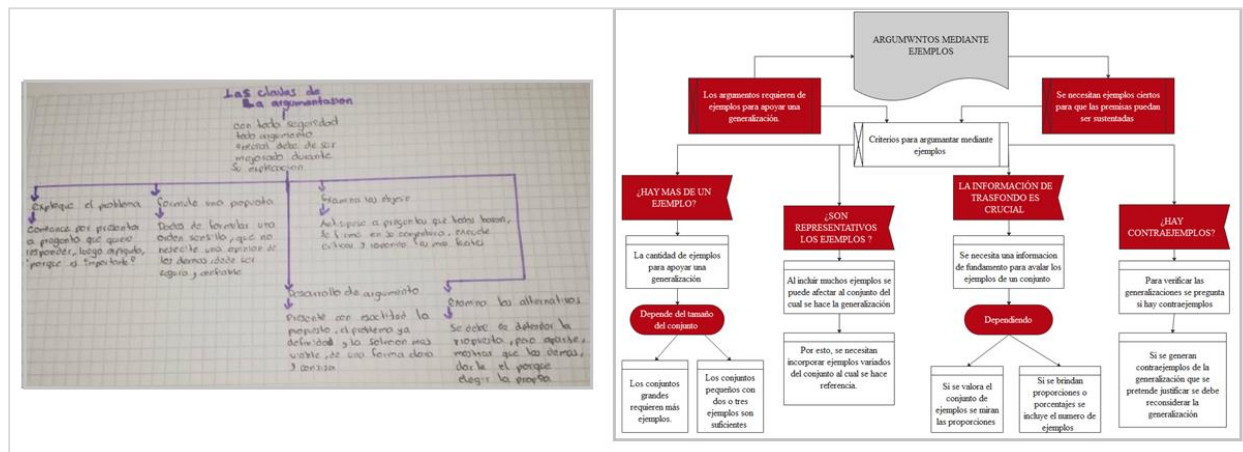


Ilustración 15. Comparación entre ontologías inicial y final de una estudiante.

Para la obtención de los datos, correspondientes al pre-test y el post-test aplicado en los grados noveno de la Institución Educativa se genera una matriz en Microsoft Excel®, que, como se puede ver en la Ilustración. 16, tiene como objeto la organización de las respuestas acertadas de los estudiantes por cada nivel de forma que se pueda realizar un análisis previo del número de preguntas que los estudiantes contestan correctamente y a qué nivel pertenece dicha pregunta.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															

Ilustración 16. Sistematización de datos

4.7 Técnicas de recolección de datos

Se observaron los cuatro grupos a través de las pruebas pre-test y post-test, para determinar la incidencia de la elaboración de ontologías, (siguiendo las actividades propuestas en la unidad didáctica), en los resultados de la segunda prueba. Las preguntas que conforman estas pruebas son de dominio público, y fueron previamente analizadas por el ICFES para evaluar la comprensión de lectura a nivel nacional. Posteriormente se codificaron las variables a partir de la división de los grupos y los puntajes obtenidos tanto en la prueba general como en cada nivel de comprensión, por separado. La *Tabla 8* muestra dichos valores:

Tabla 8. Codificación de datos

<i>Variable</i>	<i>Tipo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Rango de Codificación</i>
<i>Covariable</i>	Cuantitativa	Comprensión literal pre-test	0 a 4
<i>Covariable</i>	Cuantitativa	Comprensión inferencial pre-test	0 a 6
<i>Covariable</i>	Cuantitativa	Comprensión Crítica pre-test	0 a 5
<i>Dependiente</i>	Cuantitativa	Comprensión literal post-test	0 a 4
<i>Dependiente</i>	Cuantitativa	Comprensión inferencial post-test	0 a 6
<i>Dependiente</i>	Cuantitativa	Comprensión Crítica post-test	0 a 5
<i>Independiente</i>	Categorica	Ontología jerárquica	1
		Ontología Sistémica	2
		Ontología Causal	3
		Grupo control	4

4.8 Técnicas de análisis de datos

Según el diseño cuasi-experimental de este estudio, se llevó a cabo un análisis multivariado de covarianza (MANCOVA), para determinar la incidencia de la variable independiente en las dependientes. Se analiza el pre-test para darle mayor solidez a los

resultados, por trabajar sobre grupos no aleatorios. Posteriormente, se analizó el post-test, aplicado para evaluar la mejora en los niveles de comprensión lectora.

Cabe mencionar que todas las pruebas se realizaron en el programa IBM SPSS® Statistics, versión 25.

Capítulo 5. Resultados y discusión

La presente investigación buscó evaluar la incidencia de la representación de inferencias, en tres tipos de ontologías (jerárquica, sistémica y causal), en el desarrollo de los tres niveles de comprensión lectora (literal, inferencial y crítico-intertextual), en una muestra poblacional de la media básica.

Como ya se ha mencionado, no se encontraron estudios que fundamentaran esta relación directa entre las variables, por lo que se aplicaron como estrategias una prueba pre-test tipo Saber 9°, (tomada como covariable), la implementación de una unidad didáctica guiada por rutinas de pensamiento y una prueba pos-test tipo Saber 9°. De dichas pruebas, se recolectaron los datos que permitieron determinar el desarrollo de los niveles de comprensión según el tipo de ontología elaborada y compararlos con el desempeño del grupo control.

El tratamiento de los datos se realizó mediante un análisis multivariado de covarianza, (MANCOVA), que se realizó con el software SPSS®. Se eligió en razón de que este estudio no tuvo una distribución aleatoria en los grupos de la población observada y, además, propone:

- Tres variables dependientes, medidas con la prueba post-test: el nivel literal, el nivel inferencial y el nivel crítico de la comprensión lectora.
- Una variable independiente categórica, tratada como condición experimental: la representación de inferencias en ontologías jerárquicas, sistémicas y causales.
- Tres covariables, medidas con la prueba pre-test, para dar mayor fidelidad al estudio y en razón de que los grupos experimentales no eran aleatorios, sino que estaban conformados previamente a la experimentación.

Con base en el manual de Mertler y Vannatta (2017), lo más oportuno para un análisis estadístico es empezar por pre-analizar y filtrar los datos, de forma que se puedan identificar

casos específicos en los cuales se hayan perdido los registros. Al hacer este filtro se encontraron cuatro casos que no presentaban reporte de datos en el pre-test, el post-test o en ninguna de las dos pruebas, correspondiendo estos al 3,1% de la población total, por lo que no se vio afectado el estudio. De los casos en mención, 1 pertenecía a la condición experimental 1; 2 pertenecían a la condición experimental 2; y 1 pertenecía a la condición experimental 4. Siguiendo el mencionado manual, lo más oportuno fue eliminar de la muestra esos datos perdidos. *La Tabla 9. Relación población – variable independiente*, muestra la cuantificación de los grupos observados según cada condición experimental. Luego de eliminar los casos de datos perdidos, la muestra resultante quedó de 124 estudiantes.

Tabla 9. Relación población – variable independiente

		<i>Etiqueta de valor</i>	<i>N</i>
COND EXPERIMENTAL	1	jerarquica	31
	2	sistemica	28
	3	causal	32
	4	control	33
			124

De igual forma, al buscar los casos atípicos, creando la variable de la distancia de Mahalanobis, con 3 grados de libertad, correspondientes a cada nivel de comprensión (literal, inferencial y crítico) en el post-test, no se identifican casos, pues todos arrojan valores de chi cuadrado inferiores a $p < 0.001$, por lo que no se requiere ningún tratamiento (Tabanachi & Fidell, 2014). *La tabla 10*, muestra el nivel de significancia de la muestra para $[F (3.120) = 7.439, p = 0.000]$.

Tabla 10. Significancia de la muetsra

<i>Modelo</i>		<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
1	Regresión	26670,112	3	8890,037	7,439	,000 ^b
	Residuo	143416,436	120	1195,137		

	Total	170086,548	123			
a. Variable dependiente: Id.						
b. Predictores: (Constante), CR POST, LI POST, IN POST						

5.1 Comprobación de supuestos

Para el MANCOVA se deben comprobar seis supuestos al analizar los datos (Mertler y Vannatta, 2017):

1. Las observaciones dentro de cada muestra deben ser muestreadas al azar y deben ser independientes entre sí: para el caso de este estudio, se parte del principio de que se aplica un análisis multivariado de covarianza, a pesar de que los grupos no fueron conformados al azar, como ya se ha mencionado antes, se incluyeron las covariables nivel literal, nivel inferencial y nivel crítico de comprensión, evaluadas a través de la prueba pre-test. Para reforzar la validez del análisis, se determinaron los valores de asimetría y curtosis, de la relación entre cada variable dependiente (Nivel literal, nivel inferencial y nivel crítico de lectura en el post-test) y cada categoría de la condición experimental (ontología jerárquica, sistémica y causal y grupo control); esto mediante el uso de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, como lo muestra la *Tabla 12. Pruebas de normalidad*, los resultados para esta son significativos. Obteniendo como resultado que se cumple el supuesto, pese a que la prueba de Kolmogorov fue significativa al explorar las variables dependientes con relación a la condición experimental. Luego de examinar los valores de asimetría y curtosis, no se encontraron valores que afectaran el supuesto en cuestión, por lo que estos oscilaban entre -2 y +2, y “se consideran aceptables para demostrar una distribución univariada normal.” (George & Mallery, 2010). (Ver Anexo 1. Estadísticos descriptivos)

Tabla 11. Pruebas de normalidad

	COND EXPERIMENTAL	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LI POST	jerarquica	,228	31	,000	,843	31	,000
	sistemica	,235	28	,000	,837	28	,001
	causal	,289	32	,000	,797	32	,000
	control	,180	33	,008	,884	33	,002
IN POST	jerarquica	,238	31	,000	,872	31	,002
	sistemica	,279	28	,000	,856	28	,001
	causal	,178	32	,011	,932	32	,044
	control	,171	33	,015	,949	33	,126
CR POST	jerarquica	,142	31	,111	,933	31	,052
	sistemica	,163	28	,055	,903	28	,014
	causal	,247	32	,000	,868	32	,001
	control	,186	33	,005	,921	33	,020
a. Corrección de significación de Lilliefors							

- Las distribuciones de puntajes en las variables dependientes deben ser normales en las poblaciones de las cuales se tomaron muestras de los datos: Este supuesto también se mide con base en los valores de asimetría y curtosis. En el Anexo 1. Estadísticos descriptivos, se evidencia el análisis en SPSS®, que demuestra que la distribución es normal para cada variable dependiente, en relación con cada una de las cuatro categorías de la variable independiente.
- Las distribuciones de puntajes en las variables dependientes deben tener varianzas iguales: la homocedasticidad o suposición de homogeneidad de las varianzas, se evaluó con la prueba de Box, la cual arrojó un resultado favorable para el cumplimiento del supuesto, ya que no es significativa por tener un valor de 0.705, por lo que se pueden suponer varianzas iguales entre los grupos de la muestra.

Tabla 12. Test de Box

M de Box	15,048
F	,798
gl1	18
gl2	49250,121
Sig.	,705

Prueba la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos.

4. Existen relaciones lineales entre todos los pares de variables dependientes, todos los pares de covariables y todos los pares variables dependientes – covariables: En el análisis, como muestra la *Tabla 14. Pruebas multivariante*, la prueba de homogeneidad de las pendientes de regresión arroja que la interacción entre las covariables y las variables dependientes no es significativa, interpretando los resultados con el Lambda de Wilks, (en concordancia con el test de Box).
5. Si se usan dos covariables, los planos de regresión para cada grupo deben ser homogéneos o paralelos. Si se usan más de dos covariables, los hiperplanos de regresión deben ser homogéneos: este supuesto también se corrobora en nuestro análisis de datos con los resultados del Lambda de Wilks (Ver *Tabla 14. Pruebas multivariante*, y Anexo 2. Diagramas de dispersión).
6. Las covariables son confiables y se miden sin error: En el resultado del análisis MANCOVA, interpretado a través de estadístico Lambda de Wilks, se encuentra que la covariable del puntaje nivel inferencial pre-test incide significativamente en la variable dependiente combinada, (para el caso, los niveles de lectura evaluados en el post-test); pero el nivel literal y el nivel crítico del pre-test, no influyen significativamente en la variable dependiente combinada. Además, se evidencia que la variable independiente “condición experimental” (que corresponde al tipo de ontología empleado en cada grupo), sí incide significativamente en la variable dependiente combinada.

Tabla 13. Pruebas multivariante – MANCOVA preliminar

<i>Efecto</i>	<i>Valor</i>		<i>F</i>	<i>gl de hipótesis</i>	<i>gl de error</i>	<i>Sig.</i>
Intersección	Traza de Pillai	,245	12,030 ^b	3,000	111,000	,000
	Lambda de Wilks	,755	12,030 ^b	3,000	111,000	,000
	Traza de Hotelling	,325	12,030 ^b	3,000	111,000	,000
	Raíz mayor de Roy	,325	12,030 ^b	3,000	111,000	,000
COND.EXPERIMENTAL	Traza de Pillai	,225	3,047	9,000	339,000	,002
	Lambda de Wilks	,787	3,107	9,000	270,295	,001
	Traza de Hotelling	,256	3,122	9,000	329,000	,001
	Raíz mayor de Roy	,172	6,489 ^c	3,000	113,000	,000
PUNTAJENIVELLITERALPRETEST	Traza de Pillai	,038	1,462 ^b	3,000	111,000	,229
	Lambda de Wilks	,962	1,462 ^b	3,000	111,000	,229
	Traza de Hotelling	,040	1,462 ^b	3,000	111,000	,229
	Raíz mayor de Roy	,040	1,462 ^b	3,000	111,000	,229
PUNTAJENIVELINFERENCIALPRETEST	Traza de Pillai	,083	3,342 ^b	3,000	111,000	,022
	Lambda de Wilks	,917	3,342 ^b	3,000	111,000	,022
	Traza de Hotelling	,090	3,342 ^b	3,000	111,000	,022
	Raíz mayor de Roy	,090	3,342 ^b	3,000	111,000	,022
PUNTAJENIVELCRÍTICOINTERTEXTUALPRETEST	Traza de Pillai	,015	,568 ^b	3,000	111,000	,637
	Lambda de Wilks	,985	,568 ^b	3,000	111,000	,637
	Traza de Hotelling	,015	,568 ^b	3,000	111,000	,637
	Raíz mayor de Roy	,015	,568 ^b	3,000	111,000	,637
COND.EXPERIMENTAL * PUNTAJENIVELLITERALPRETEST * PUNTAJENIVELINFERENCIALPRETEST * PUNTAJENIVELCRÍTICOINTERTEXTUALPRETEST	Traza de Pillai	,054	,520	12,000	339,000	,902
	Lambda de Wilks	,946	,515	12,000	293,970	,905
	Traza de Hotelling	,056	,511	12,000	329,000	,907
	Raíz mayor de Roy	,040	1,127 ^c	4,000	113,000	,347

5.2 Resultados del MANCOVA completo

5.2.1 Efecto de la intervención (variable independiente y covariables), sobre la variable dependiente combinada

El análisis multivariante de la covarianza (MANCOVA) se realizó para determinar el efecto de la representación de inferencias a través de ontologías, (jerárquicas, sistémicas y causales), en el desarrollo de los niveles literal, inferencial y crítico de comprensión lectora, medidos a través de las pruebas pre-test y post-test. Antes de la prueba, los casos que no reportaron datos fueron eliminados del análisis. Ver *Tabla 16. Resultados del MANCOVA completo*.

Los resultados de MANCOVA revelaron diferencias significativas entre las categorías de condición experimental en la variable dependiente combinada [Wilks $\Lambda = .676$, $F(9,280) = 5.440$, $p = 0,00$ multivariado $\eta^2 = .123$]. La covariable comprensión literal pre-test no influyó significativamente en la variable dependiente combinada [Wilks $\Lambda = 0.962$ $F(3,115) = 1.503$, $p = 0.217$, multivariado $\eta^2 = .038$]. La covariable comprensión inferencial pre-test influyó significativamente en la variable dependiente combinada [Wilks $\Lambda = 0.899$ $F(3,115) = 4.314$, $p = 0,006$ multivariado $\eta^2 = .101$]. La covariable comprensión crítica pre-test no influyó significativamente en la variable dependiente combinada [Wilks $\Lambda = 0.999$ $F(3,115) = 0.036$, $p = 0.991$, multivariado $\eta^2 = 0.001$]. El análisis de covarianza (ANCOVA) se realizó en cada variable dependiente como una prueba de seguimiento para MANCOVA. Las diferencias de condición experimental por categoría no fueron significativas para el puntaje literal del post-test [$F(3,117) = 1,823$ $p = 0.147$, parcial $\eta^2 = 0.045$], pero sí lo fueron para el puntaje inferencial del post-test [$F(3, 117) = 6.837$, $p = 0.00$, parcial $\eta^2 = 0.149$], y también para el puntaje crítico del post-test [$F(3, 117) = 8.630$, $p = 0.00$, parcial $\eta^2 = 0.181$].

5.2.3 Efecto de las covariables (pretest) sobre las variables dependientes

Como se evidencia en la *Tablas 14. Resultados del MANCOVA completo*, la covariable comprensión literal pre-test no influyó significativamente en la variable dependiente combinada [Wilks $\Lambda = 0.962$ $F(3,115) = 1.503$, $p = 0.217$, multivariado $\eta^2 = .038$]. La covariable comprensión inferencial pre-test influyó significativamente en la variable dependiente combinada [Wilks $\Lambda = 0.899$ $F(3,115) = 4.314$, $p = 0,006$ multivariado $\eta^2 = .101$]. La covariable comprensión crítica pre-test no influyó significativamente en la variable dependiente combinada [Wilks $\Lambda = 0.999$ $F(3,115) = 0.036$, $p = 0.991$, multivariado $\eta^2 = 0.001$].

Tabla 14. Pruebas de efectos inter-sujetos. MANCOVA completo

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	LI POST	10,553 ^a	6	1,759	1,714	,124	,081
	IN POST	67,433 ^b	6	11,239	6,953	,000	,263
	CR POST	38,658 ^c	6	6,443	4,427	,000	,185
Intersección	LI POST	55,288	1	55,288	53,882	,000	,315
	IN POST	52,772	1	52,772	32,648	,000	,218
	CR POST	39,363	1	39,363	27,048	,000	,188
PUNTAJENIVELLITERALPRETEST	LI POST	2,728	1	2,728	2,659	,106	,022
	IN POST	2,701	1	2,701	1,671	,199	,014
	CR POST	,118	1	,118	,081	,776	,001
PUNTAJENIVELINFERENCIALPRETEST	LI POST	,416	1	,416	,405	,526	,003
	IN POST	20,706	1	20,706	12,810	,001	,099
	CR POST	,164	1	,164	,113	,737	,001
PUNTAJENIVELCÓRITICOINTERTEXTUALPRETEST	LI POST	,025	1	,025	,025	,876	,000
	IN POST	,091	1	,091	,057	,812	,000
	CR POST	,072	1	,072	,049	,825	,000
COND.EXPERIMENTAL	LI POST	5,611	3	1,870	1,823	,147	,045
	IN POST	33,155	3	11,052	6,837	,000	,149
	CR POST	37,679	3	12,560	8,630	,000	,181
Error	LI POST	120,052	117	1,026			
	IN POST	189,116	117	1,616			
	CR POST	170,269	117	1,455			
Total	LI POST	1205,000	124				
	IN POST	2038,000	124				
	CR POST	717,000	124				
Total corregido	LI POST	130,605	123				
	IN POST	256,548	123				
	CR POST	208,927	123				
a. R al cuadrado = ,081 (R al cuadrado ajustada = ,034)							
b. R al cuadrado = ,263 (R al cuadrado ajustada = ,225)							
c. R al cuadrado = ,185 (R al cuadrado ajustada = ,143)							

5.2.4 Efecto del tipo de ontología sobre las variables dependientes

Los resultados de MANCOVA, (ver *Tabla 15*), revelaron diferencias significativas entre las categorías de la condición experimental en la variable dependiente combinada [Wilks ' Λ ' = .676, $F(9,280) = 5.440$, $p = 0,00$ multivariado $\eta^2 = .123$].

Tabla 15. Pruebas multivariante. MANCOVA completo

<i>Efecto</i>		<i>Valor</i>	<i>F</i>	<i>gl de hipótesis</i>	<i>gl de error</i>	<i>Sig.</i>	<i>Eta parcial al cuadrado</i>
Intersección	Traza de Pillai	,455	31,993 ^b	3,000	115,000	,000	,455
	Lambda de Wilks	,545	31,993 ^b	3,000	115,000	,000	,455
	Traza de Hotelling	,835	31,993 ^b	3,000	115,000	,000	,455
	Raíz mayor de Rov	,835	31,993 ^b	3,000	115,000	,000	,455

PUNTAJENIVELLITERA LPRETEST	Traza de Pillai	,038	1,503 ^b	3,000	115,000	,217	,038
	Lambda de Wilks	,962	1,503 ^b	3,000	115,000	,217	,038
	Traza de Hotelling	,039	1,503 ^b	3,000	115,000	,217	,038
	Raíz mayor de Roy	,039	1,503 ^b	3,000	115,000	,217	,038
PUNTAJENIVELINFERE NCIALPRETEST	Traza de Pillai	,101	4,314 ^b	3,000	115,000	,006	,101
	Lambda de Wilks	,899	4,314 ^b	3,000	115,000	,006	,101
	Traza de Hotelling	,113	4,314 ^b	3,000	115,000	,006	,101
	Raíz mayor de Roy	,113	4,314 ^b	3,000	115,000	,006	,101
PUNTAJENIVELCRÍTICO INTERTEXTUALPRETES T	Traza de Pillai	,001	,036 ^b	3,000	115,000	,991	,001
	Lambda de Wilks	,999	,036 ^b	3,000	115,000	,991	,001
	Traza de Hotelling	,001	,036 ^b	3,000	115,000	,991	,001
	Raíz mayor de Roy	,001	,036 ^b	3,000	115,000	,991	,001
COND.EXPERIMENTAL	Traza de Pillai	,356	5,250	9,000	351,000	,000	,119
	Lambda de Wilks	,676	5,440	9,000	280,030	,000	,123
	Traza de Hotelling	,433	5,474	9,000	341,000	,000	,126
	Raíz mayor de Roy	,233	9,082 ^c	3,000	117,000	,000	,189
a. Diseño : Intersección + PUNTAJENIVELLITERALPRETEST + PUNTAJENIVELINFERENCIALPRETEST + PUNTAJENIVELCRÍTICOINTERTEXTUALPRETEST + COND.EXPERIMENTAL							
b. Estadístico exacto							
c. El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.							

5.2.5 Estadísticos descriptivos

Tabla 16. Estadísticos descriptivos

<i>Variable dependiente</i>	<i>Variable independiente</i>	<i>Media</i>	<i>Error típico</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
Literal Post-test	jerárquica	3.03	0.164	2.70	3.37
	Sistémica	3.04	0.182	2.66	3.41
	Causal	3.16	0.163	2.82	3.49
	Grupo Control	2.58	0.213	2.14	3.01
Inferencial Post-test	jerárquica	4.42	0.221	3.97	4.87
	Sistémica	3.89	0.274	3.33	4.35
	Causal	3.97	0.231	3.50	4.44
	Grupo Control	2.94	0.246	2.44	3.44
Crítico Post-test	jerárquica	2.90	0.247	2.40	3.41
	Sistémica	1.86	0.250	1.34	2.37
	Causal	1.38	0.166	1.04	1.71
	Grupo Control	1.97	0.192	1.58	2.36

Al examinar los valores de las medias para cada muestra (*Tabla 16. Estadísticos descriptivos*), para determinar el desempeño de los estudiantes, se encuentra que la ontología jerárquica tiene las medias más altas en el nivel inferencial [md= 4.42 (sd=0.22)] y crítico, [md=2.90, (sd=0.25)]; mientras que en el nivel literal, la ontología causal tiene la media más alta [md= 3.16 (sd=0.16)].

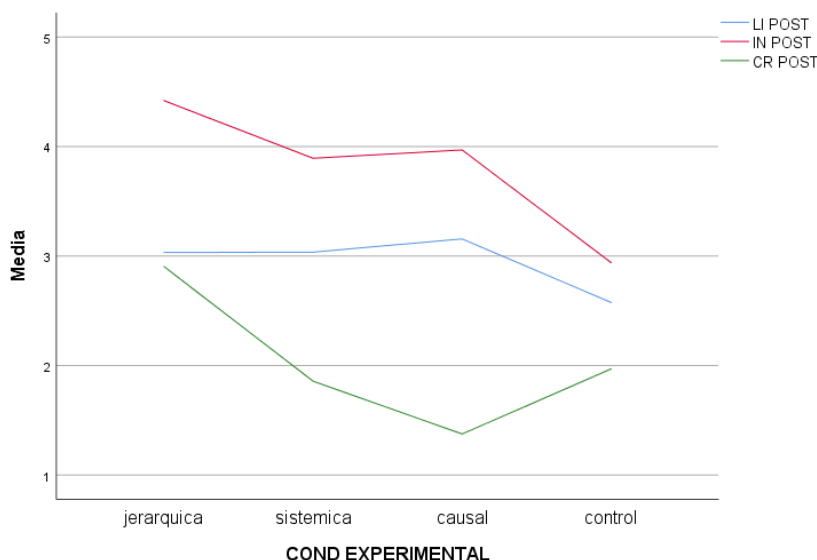


Ilustración 17. Gráfico de medias

En la *Ilustración 17. Gráfico de medias*, se evidencia que el nivel inferencial obtuvo las mejoras más altas en comparación con las medias de los niveles literal y crítico, siendo la elaboración de ontologías jerárquicas la que reflejó mayores diferencias en el desarrollo de las variables dependientes.

En definitiva, se puede concluir que la elaboración de ontologías jerárquicas, sistémicas y causales afecta significativamente el desarrollo de los niveles de comprensión lectora, siendo la ontología jerárquica el tipo de esquema que mejor rendimiento tiene. Además, se evidencia que los estudiantes obtuvieron un avance en los niveles inferencial y crítico, mientras que el nivel literal mantiene su comportamiento. Lo anterior, confirma el postulado demostrado en la revisión teórica y los estudios previos, de que la elaboración de inferencias es la estrategia cognitiva que permite el tránsito entre los niveles superiores de lectura.

5.3 Discusión

Ante la necesidad permanente de estudiar el desempeño de los estudiantes en la comprensión lectora, por considerarse esta una actividad cognitiva fundamental, y relacionando

esta problemática con otras necesidades emergentes de los procesos educativos y formativos, se plantean las ontologías como una estrategia oportuna para alcanzar los objetivos de aprendizaje, considerando que para esto se pueden incorporar recursos didácticos como el seguimiento de rutinas de pensamiento a la hora de plantear actividades; además, es importante señalar que el uso de TIC es una habilidad que en el contexto actual es básica para las competencias y aptitudes.

En congruencia con lo anterior, este estudio pretende aunar esfuerzos para conseguir el progreso en el uso de estrategias cognitivas como la representación de inferencias, para desarrollar los niveles de comprensión lectora, presentándolos desde una perspectiva novedosa como lo es la elaboración de ontologías jerárquicas, sistémicas y causales en un aula virtual, recurso que ha sido potencialmente reconocido para los procesos de enseñanza – aprendizaje.

A continuación, se recopilan algunos aspectos importantes para la discusión de la relación entre estos puntos.

En primer lugar, los diagnósticos sobre lectura en el contexto de las escuelas oficiales de nuestro país, medidos a través de pruebas estandarizadas tanto externas, (como la prueba PISA), como internas (principalmente las pruebas Saber), demuestran importantes preocupaciones sobre el desempeño de los estudiantes, especialmente en los niveles altos de comprensión. (ICFES, 2017; OCDE, 2018). Un aspecto crucial para el desarrollo de dichos niveles es la elaboración de inferencias, ya que esta implica que el sujeto lector sobrepase las construcciones semánticas y establezca relaciones implícitas, que, a medida que se desarrolla el conocimiento y la representación cognitiva, incluye también otros aspectos como los psicológicos, experienciales y contextuales. (Clinton, et. Al., 2020; Contreras, 2016; Guzmán, et. al., 2019; Rajoo y Selvaraj, 2010; Rodríguez et al., 2016). Lo anterior poniendo en firme que “toda lectura implica algún

nivel de integración de la información del texto con las estructuras de conocimiento del lector” (ICFES, 2017).

Este estudio apoya otros diagnósticos en los que los estudiantes de la educación básica, (sin contar la media vocacional y la educación superior), se ubican en los niveles bajos (mínimo e insuficiente), de las pruebas estandarizadas, y los niveles satisfactorio y avanzado, requieren una mejora en el desempeño, lo que implica que también evolucionen en la lectura crítica para alcanzar niveles de comprensión superiores. (ICFES, 2017; OCDE, 2018)

Dentro de las estrategias de enseñanza – aprendizaje, la representación esquemática ha tomado mucha fuerza, por el hecho de que implica relaciones evolutivas de lectura, que, además, dependen de la elaboración de inferencias y la memoria, (en relación con la experiencia para la consolidación de los conocimientos previos y la posterior relación con información nueva), (Kintsch & Van Dijk 1978; López, 1997; Zhang, et. Al., 2009). Los esquemas también pueden verse como una estrategia cognitiva altamente eficiente (Yussof et. Al., 2012); considerando que su elaboración e interpretación se relaciona directamente con la comprensión de lectura en tanto la representación del pensamiento del lector sobre un texto, principalmente desde las relaciones entre nodos (Nehru, 2019). Al respecto, en esta investigación se propusieron las ontologías como una estrategia de representación eficiente para el desarrollo de los niveles de comprensión, considerando todos sus beneficios en el compendio de relaciones semánticas que intervienen en el proceso de la lectura, y resaltando el inmenso número de oportunidades que ofrecen para el acondicionar el aprendizaje en pro de su productividad (Allert, Markkanen y Richter, 2006; Aranda y Ruiz, 2005; Guo & Liu, 2019; Lemnitzer, et. al., 2007; Monachesi, et. al., 2008; Sanabria y Macías, 2006).

En este estudio destacan los resultados de las pruebas, con los cuales se puede rechazar la hipótesis nula (H_0), que considera que no hay diferencias significativas en el uso de ontologías jerárquicas, sistémicas y causales, para la representación de inferencias en el desarrollo de la comprensión lectora, considerando que el nivel de significancia fue $p < 0.001$ en la relación de la condición experimental sobre la variable dependiente combinada. También es de resaltar que la ontología jerárquica fue la estrategia más efectiva, ya que incidió en el desarrollo de los niveles inferencial y crítico de la prueba post-test, con medias de $md = 4.42$ y $md = 2.90$, respectivamente. Podría sugerirse que, para los estudiantes, la relación esquemática más frecuente es la jerarquía, apoyados en el concepto de la categorización como una relación básica en la comprensión semántica (ICFES, 2017), o como parte de la representación cognitiva que permite asociar la macroestructura del texto (Kintsch y Van Dijk, 1978; Smith y Kosslyn, 2008). Resaltando, además, que la jerarquía de conceptos es un elemento clave para la construcción de las ontologías semánticas (Guo & Liu, 2019; Hirota, et. al., 2006; Xiong, et. al., 2009). Debe ampliarse la perspectiva de estudio del lenguaje de forma que sea verdaderamente transversal, considerando que la lectura es una actividad cognitiva implicada en todas las áreas de conocimiento y que desencadena otras habilidades como la escritura y la oralidad, que, aunque no se incluyeron aquí, son cotidianas en el campo de la competencia comunicativa. La actualidad para los docentes de las áreas de humanidades, exige entender el lenguaje en un sinnúmero de formas, encontrando puntos de conexión entre los diferentes saberes; es por esto que deben asumir el riesgo de ampliar las observaciones cotidianas y arriesgarse en la investigación educativa, considerando la posibilidad de expandir el campo de estudio. Es importante que los docentes de todas las áreas permanezcan en actualización, investigando, conociendo, formándose, para que

participen activamente del proceso educativo, ya no solo desde el rol espectador o transmisor (como en la escuela tradicional), sino de forma activa, también como receptores.

Todo lo anterior, articulado con las necesidades de nuestro contexto, permite establecer la importancia creciente que tiene el incorporar TIC en el contexto de la escuela; de forma tal que la didáctica sea novedosa, pero, que además se preocupe por cerrar las brechas, -especialmente socioeconómicas-, que se reflejan en la población estudiantil colombiana, (Leu, et. al., 2017; OCDE, 2018). Los ambientes de aprendizaje han tomado mucha fuerza demostrando un alto potencial para la pedagogía y la didáctica, por lo que debe procurarse que al diseñarlos se responda a la mayor cantidad posible de necesidades de los actores del proceso educativo, cualquiera que sea el origen de estas (discapacidades, necesidades educativas, accesibilidad, etc.). Al diseñar los ambientes, también debe propenderse conocer la mayor cantidad de recursos posibles, de forma que se abra el abanico didáctico, y que el ambiente de aprendizaje ofrezca rutas que potencialicen la autonomía del estudiante. Puede afirmarse que se cumplió el objetivo de diseñar un ambiente de aprendizaje propicio para la representación ontológica y el desarrollo de los niveles de comprensión, incluyendo material diverso, integrando estrategias didácticas y metodológicas y haciendo uso de aplicaciones, páginas web y demás recursos; todo esto, a fin de comenzar a ofrecer a los estudiantes de las instituciones oficiales una educación integral que responda a las necesidades de las competencias del mundo globalizado.

Capítulo 6. Conclusiones

Los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Departamental San Gabriel de Cajicá están por iniciar su ciclo de educación media vocacional y para ello, se requiere que fortalezcan los niveles de comprensión de lectura en su proceso de lectoescritura. Para esto, resultó favorable la implementación de una unidad didáctica fundamentada en rutinas de pensamiento, a través de un aula virtual en TEAMS®, que procuró la representación de inferencias en esquemas ontológicos jerárquicos, sistémicos y causales.

Al obtener los resultados del pre-test se observa que los estudiantes de grado noveno demostraron dificultades en los niveles inferencial y crítico-intertextual, aunque obtuvieron resultados aceptables en el nivel literal. Sin embargo, posterior a la aplicación del ambiente computacional, se reconoce una incidencia significativa en el nivel inferencial y el crítico-intertextual, lo que demuestra la efectividad de la elaboración de ontologías, especialmente jerárquicas, para representar inferencias. Lo anterior permite rechazar la hipótesis nula (H_0) que expresa lo contrario.

Cabe anotar que, en su mayoría, los estudiantes reconocieron la estructura de las ontologías, según el tipo correspondiente y como producto de la aplicación de las rutinas de pensamiento en términos del seguimiento de pasos previos a la construcción de una ontología propia. Pero, aunque los estudiantes se mostraron prestos a la investigación, se observa que no existe un interés en algunos estudiantes por ampliar sus conocimientos, dicha situación se reconoce al revisar algunas ontologías donde no se categorizan bien los conceptos y no es clara la conexión entre las ideas pese al trabajo previamente diseñado.

Para la maestría en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación, este estudio aporta a la construcción de las líneas de investigación centradas en el uso de tecnologías dentro del contexto educativo como parte de la innovación pedagógica; además, amplía la perspectiva de la construcción de conocimientos integrales, en los que sea posible que las estrategias se preocupen por desarrollar competencias para el contexto actual en el cual prima el progreso y el desarrollo tecnológico. Considerando que este estudio esclarece una relación significativa entre la comprensión lectora, el uso de ontologías y la elaboración de inferencias.

Cabe resaltar, que la investigación educativa necesita consolidar procesos de desarrollo de la comprensión lectora, con el fin de elaborar un diagnóstico fiel a la realidad, por lo que con los resultados que aquí se obtuvieron, se ofrece un aporte a esa radiografía del contexto educativo.

6.1 Limitaciones y recomendaciones

Se espera que la relación propuesta en este estudio entre la representación de inferencias a través de ontologías jerárquicas sistémicas y causales, mediante un ambiente virtual, para favorecer el desarrollo de la lectura, sea tomada en cuenta para futuras investigaciones en el campo de la educación, la pedagogía, e incluso, la psicología cognitiva. Considerando que deben analizarse muestras poblacionales más grandes, que permitan ampliar el espectro; de igual forma, se sugiere proponer estudios comparativos en diferentes contextos institucionales, regionales, nacionales e internacionales, abarcando no solo el sector oficial sino, además, el privado; de forma que se pueda trabajar sobre la disminución de las diferentes brechas. También, podrían estudiarse casos especiales de estudiantes con discapacidades cognitivas, diferencias entre el estilo de aprendizaje y las condiciones de autorregulación; de forma tal que se abarquen campos que combinen análisis cuantitativos y cualitativos.

Sobre las pruebas estandarizadas, cabe resaltar que la preocupación sigue centrándose en el paso de los niveles de desempeño bajo y básico; por lo que se necesita generar estrategias con las que se pueda alcanzar más fácilmente el nivel avanzado.

Puede considerarse analizar que las pruebas se conformaron por un número relativamente pequeño, de preguntas para cada nivel de comprensión, además, se realizó un bajo número de ontologías por estudiante (en algunos casos solamente dos, en el máximo de casos, cinco) y únicamente sobre dos tipos de texto (narrativo y expositivo); por lo que deben generarse condiciones que evalúen más recursos para recolección de datos más confiables, además de tener en cuenta los componentes sintáctico, semántico y pragmático, de manera independiente.

Por último, es importante ahondar en estudios sobre las ontologías, a fin de consolidar una clasificación de estas, según sus características estructurales y su relación con el desarrollo cognitivo y educativo.

Lista de referencias

- Alenazi, A. (2018). *La efectividad del gráfico para organizadores en mejora de la lectura comprensión para estudiantes con discapacidades de aprendizaje en medio escuela: área de literatura*. Carbondale de la Universidad del Sur de Illinois Abierto SIUC
- Allert, H., Markkanen, H. y Richter, C. (2006). Rethinking the Use of Ontologies in Learning. *Innovative Approaches for Learning and Knowledge Sharing, EC-TEL Workshops Proceedings*, ISSN 1613-0073, p. 115-125.
- Anderson, R. C., y Pearson, P.D. (1984). A schema- theoretic view of basic processes in reading comprehension. En P. D. Pearson (ed.). *Handbook of reading research*, (pp. 255-291). Nueva York.
- Andrade, C. (2017). *Desarrollo de la capacidad inferencial a través de la lectura de relatos policíacos de los estudiantes de grado sexto de la I.E.T.I Carlos Holguín Mallarino* Universidad Icesi. Escuela de Ciencias de la Educación. Tesis de maestría. Santiago de Cali.
- Aranda, G. y Ruiz, F. (2005). *Clasificación y ejemplos del uso de ontologías en Ingeniería del Software*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23076>.
- Arrom, J. (2017). *La comprensión inferencial en el alumnado de Bachillerato*. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Sevilla, España.
- Barreyro, J.P y Molinari, C. (2006). *Diferencias individuales en la comprensión de textos: inferencias y capacidad de la memoria de trabajo anuario de Investigaciones*, vol. XIII, pp. 43-50 Universidad de Buenos Aires.

- Cain, K., Catts, H., Hogan, T. y Lomax, R. (2015). *Learning to Read: Should We Keep Things Simple?*. Reading Research Quarterly, 50(2)pp. 151–169 | doi: 10.1002/rrq.99
- Campbell, D. y Stanley J. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Celis, M. y Jaramillo, J. (s.f). ¿Cuál es la brecha de la calidad educativa en Colombia en la educación media y en la superior? *ICFES – saber investigar*.
- Cisneros, M., Olave, G. y Rojas, I. (2012). *Cómo mejorar la capacidad inferencial en estudiantes universitarios* Educación y Educadores, vol. 15, núm. 1, enero-abril, pp. 45-61 Universidad de La Sabana.
- Cisneros, M., Olave G. y Rojas I. (2010). *La Inferencia en la Comprensión Lectora: De la Teoría a la Práctica en la Educación Superior*. Pereira (Colombia): Universidad Tecnológica de Pereira, pp. 298.
- Ciullo, S. (2013). Organizadores gráficos basados en computadora para estudiantes con Discapacidades de Aprendizaje: una revisión sistemática de la literatura. *Investigación y práctica sobre discapacidades del aprendizaje*. DOI: 10.1111 / ldrp.12017
- Clinton, V. (2019). Reading from paper compared to screens: A systematic review and metaanalysis *Journal of Research in Reading*, ISSN 0141-0423 Volumen 00, Número 00, 2019, págs. 1–38 DOI: 10.1111 / 1467-9817.12269.
- Clinton, V., Taylor, T., Bajpayee, S., Seipel, B., Carlson, S.E., y Davison, M. (2020). *Inferential comprehension differences between narrative and expository texts: A systematic review and meta-analysis*. Reading and Writing. doi: 10.1007/s11145-020-10044-2.

- Contreras, G. (2016). *Desarrollo de la comprensión en lectura inferencial del grado noveno de un colegio público en Bogotá*.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/51379/1/52793863.2016.pdf>
- Crespo, N. (2001). *La construcción del concepto de lectura en el interior del aula de lengua*.
 Onomázein, núm. 6, pp. 223-238. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Edward, E. Smith y Stephen, M. Kosslyn (2008). *Procesos cognitivos: modelos y bases neurales*.
 Pearson Educación, S.A.
- El Asikri, M., Krit, S., Chaib, H., Kabrane, M., Ouadani, H., Karimi, K., Bendaouad, K.
 yElbousty, H. (2017). Mining the Web for Learning Ontologies: State of Art and Critical
 Review. International Journal of Sensors and Sensor Networks. *Special Issue: Smart Cities
 Using a Wireless Sensor Networks*. Vol. 5, No. 5-1, 2017, pp. 13-17. DOI:
 10.11648/j.ijssn.s.2017050501.13
- Ertmer, P. y Newby, T. (1993). Conductismo, Cognitivismo y Constructivismo: Una
 comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del Diseño de Instrucción.
Performance Improvement Quarterly. 6(4), pp 50 – 72.
- Gamboa, L. (s.f). Análisis de la evolución de la igualdad de oportunidades en educación media,
 en una perspectiva internacional. El caso de Colombia. ICFES - saber investigar.
- García, J. (1999). *Comprensión lectora y memoria operativa: aspectos evolutivos e
 instruccionales*. Paidós.

- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update (10a ed.)* Boston: Pearson.
- Gil, L. y Flórez, R. (2011). Desarrollo de habilidades de pensamiento inferencial y comprensión de lectura en niños de tres a seis años. *Revista Panorama No. 9* Universidad Nacional de Colombia.
- Gordillo, A. y Flórez M. (2009). Los niveles de comprensión lectora: hacia una enunciación investigativa y reflexiva para mejorar la comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Revista Actualidades Pedagógicas N.º 53*. Universidad de La Salle.
- Gou, H. y Liu, K. (2019). Hierarchical Ontology Graph for Solving Semantic Issues in Decision Support Systems. In *Proceedings of the 21st International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2019)*, pages 483-487 ISBN: 978-989-758-372-8. DOI: 10.5220/0007769904830487.
- Guarino, N. (1998). Formal ontology and informaticion system. *Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy, 6-8 June 1998*. Amsterdam, IOS Press, pp. 3-15.
- Guzmán, F., Moreno, C., Gallardo, I. y García, E. (2019). Las inferencias de comprensión textual y los géneros discursivos: Un estudio comparado entre Costa Rica y España. *Revista de Educación, 385*. Julio-septiembre 2019, pp. 63-90.
- Hirota, T., Kozaki, K. y Mizoguchi, R. (2006). *Divergent Exploration of an Ontology*. The Institute of Scientific and Industrial Research (ISIR). Osaka University.

- Iafrancesco, G. M. (2017). Propuesta de modelo holístico para la evaluación integral y de los aprendizajes en una escuela transformadora. *Revista Paca*, <https://doi.org/10.25054/2027-257X.2042>
- Icfes. (2017). *Marco de referencia preliminar para competencia lectora Pisa 2018*. www.icfec.gov.co
- Kintsch, W. & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- Kozaki, K., Kitamura, Y. y Mizoguchi, R. (2005). Developing Ontology-based Applications using Hozo. *Conference: IASTED International Conference on Computational Intelligence*, Calgary, Alberta, Canada, July 4-6, 2005.
- Lamarca, M.J. (2013). *Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Cap. Ontologías. <http://www.hipertexto.info/documentos/ontologias.htm>.
- Lemnitzer L., Simov K., Osenova P., Mossel E., Monachesi P. (2007). “Using a domainontology and semantic search in an eLearning environment”. In: *Proceedings of The Third International Joint Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences, and Engineering*. IMCL International Conference on Mobile and Computer aided Learning - www.imcl-conference.org.
- Leu, D., Kinzer, C., Coiro, J., Castek, J. y Henry L. (2017). New Literacies: A Dual-Level Theory of the Changing Nature of Literacy, Instruction, and Assessment. *Journal of education*, volume 197, number 2.
- Lieber, E., & Weisner, T. (2010). *Handbook of Mixed Methods Research*. Thousand Oaks: Sage.

- López, G. L. (1997). Los esquemas como facilitadores de la comprensión y aprendizaje de textos. *Revista Lenguaje*, No. 25, septiembre de 1997. Universidad del Valle, Colombia.
- Lundberg, I. y Reichenberg, M. (2013). Developing Reading Comprehension Among Students with Mild Intellectual Disabilities: An Intervention Study. *Scandinavian Journal of Educational Research* 2013 Vol. 57, núm. 1, 89–100 DOI: 10.1080/00313831.2011.623179.
- Maedche, A. y Staab, S. (2001). Ontology Learning for the Semantic Web. University of Karlsruhe *IEEE Intelligent Systems Volume: 16, Issue: 2*. DOI: 10.1109/5254.920602.
- Manzano, M. y Hidalgo, E. (2009). *Estilos de aprendizaje, estrategias de lectura y su relación con el rendimiento académico de la lengua extranjera*. Educación XX1, núm. 12, pp. 123-150 Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid.
- Marin, Y.A, y Pardo, S.I (2017). *Comparación entre un ambiente computacional basado en inferencias de lógica proposicional y un ambiente computacional basado en el modelo de procesamiento textual para la comprensión de textos argumentativos*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Martin, L y Tapp, D. (2019). *Teaching with Teams: An introduction to teaching an undergraduate law module using Microsoft Teams*. Innovative Practice in Higher Education, 3(3).
- Ministerio de Cultura Nacional de Colombia, (2010). *Plan Nacional de Lectura y Escritura “Leer es mi cuento”*.

Ministerio de Cultura Nacional de Colombia, (2017). *Plan Nacional de Lectura y Escritura*
“Leer es mi cuento”.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (2017). *Colección semilla*.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (1998). *Serie Lineamientos Curriculares,*
Lengua Castellana.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (2005). Uso pedagógico de tecnologías y
 medios de comunicación Exigencia constante para docentes y estudiantes. *Periódico*
virtual “Altablero”.

Monachesi, P., Simov, K., Mossel, E., Osenova, P. y Lemnitzer, L. (2008). What ontologies can
 do for eLearning. Conference imcl2008 april 16 – 18 amman, *Jordan IMCL International*
Conference on Mobile and Computer aided Learning - www.imcl-conference.org.

Montanero, M. (2004). Cómo evaluar la comprensión lectora: alternativas y limitaciones. *Revista*
de Educación, núm. 335, pp. 415-427. 21 ed.

Morales, J. C., Cote, M. C., Molina, I. A., & Rodríguez, S. A. (2019). *Incidencia de las TIC en el*
mejoramiento de las pruebas saber 11: un análisis a partir del modelo TPACK. Encuentro
 Internacional De Educación En Ingeniería. Universidad Sergio Arboleda. Recuperado a
 partir de <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/40>

Moreno, G. (2019). *Representación ontológica para la comprensión lectora en lengua extranjera*.
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11569/TO-23805.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Nehru, A. (2019). Una revisión sistemática de la investigación sobre mapas mentales y mapas de conceptos para desarrollar comprensión lectora. *IJARIE* Vol-5 Número-6 2019 -ISSN (O) -2395-4396
- OCDE, (2018). *Competencias en Iberoamérica: Análisis de PISA 2015*. OCDE y Santillana
- Ortiz, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Ediciones de la U. ISBN 978-958-762-136-5.
- Pérez, M. (2003). Leer y escribir en la escuela. *ICFES - Saber Investigar*.
- Prieto, C.R. (2016). *Uso de mapas conceptuales computarizados en la planificación de textos argumentados, con fundamento en el modelo de composición escritural de Flower y Hayes*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Rajoo, A., Selvaraj, B. (2010). Metacognitive Awareness of Reading Strategies. *International Conference on Science and Social Research (CSSR 2010)*, December 5 - 7, 2010.
- Ramírez, C. y Teichler, U. (2014). Factores socioeconómicos y educativos asociados con el desempeño académico, según nivel de formación y género de los estudiantes que presentaron la prueba SABER PRO 2009. *ICFES - Saber Investigar*.
- Ritchhart, R. (2014). *Hacer visible el pensamiento: cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Paidós
- Rodríguez, B. A., Calderón, M. E., Leal M. H. y Arias, N. (2016). Uso de estrategias metacomprendivas para el fortalecimiento de la comprensión lectora en estudiantes de segundo ciclo de un colegio oficial en Bogotá, Colombia. Universidad Pedagógica

- Nacional. *Revista Folios - Segunda época. No. 44 Segundo semestre de 2016. pp. 9933-1-1084.*
- Salmerón, L., Cañas, J. y Kintsch, W. (2005). *Reading Strategies and Hypertext Comprehension*. Discourse processes, 40(3), 171–191 Copyright © 2005, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Sanabria, L. e Ibáñez, J. (2015). *La comprensión de conceptos a partir de la elaboración de representaciones en un ambiente computacional*. ISSN 0121- 3814 pp. 13 – 30.
- Sanabria, L. y Macías, D. (2006). *Formación de competencias docentes Diseñar y aprender en ambientes computacionales*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Sánchez, S.E. (2007). *Modelo de indexación de formas en sistemas vir basado en ontologías*. Tesis de maestría. Universidad de las Américas.
- Santacruz, J.A(2017). *La comprensión inferencial en el alumnado de Bachillerato*. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Sevilla.
- Santiesteban, E. y Velázquez, K.M. (2012). La comprensión lectora desde una concepción didáctico cognitiva. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, ISSN-e 2224-2643, Nº. 1, 2012, págs. 103-110.
- Schmitt, M. C. (1990). *A questionnaire to measure children's awareness of strategic reading processes*. The Reading Teacher, 43, 454–461.
- Smith, E. y Kosslyn, S. (2008). *Procesos cognitivos: modelos y bases neurales*. Pearson Educación, S.A., Madrid.

- Sowa, (2000). *Knowledge representation: Logical, philosophical and computational foundations*. Brooks/Cole. USA.
- Tejaswi, T., Murali, G. (2016). Semantic inference method using ontologies. In Proceedings. *2016 International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, 2016; pp. 1–6
- Ugariza, N. (2006). La comprensión lectora inferencial de textos especializados y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios del primer ciclo, *Revista Persona* 9, pp 31-75. Universidad de Lima.
- Van Dijk, T y Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Vega, P. y Guerra, D. (s.f). *Pedagogía conceptual Un modelo pedagógico para formar seres humanos afectivamente competentes y creativamente talentosos*. Dirección Pedagógica Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani - Unidad de Proyectos Especiales.
- Wolman, C., Van den Broek, P. y Lorch, R. (1997). Effects of causal structure on immediate and delayed story recall by children with mild mental retardation, children with learning disabilities, and children without disabilities. *The journal of special education* Vol 30/No 4/1997/pp.439-455.
- Xiong, Y., Hong-yan, Xu, J., Wei, M. y Jing. (2009). *Development of Domain Ontology for E-learning Course*. Department of Computer Science, Ocean. IEEE. China.

- Yussof, Y., Jamian, A., Roslan, S., Hamzah, Z. y Kabilan, M. (2012). *Enhancing Reading Comprehension through Cognitive and Graphic Strategies: A Constructivism Approach*. International educational technology conference 2012 Procedia - Social and Behavioral Sciences 64 (2012) 151 – 160. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.018>.
- Zhang, L., Wang, Y., Dong, B. y Zhou, Z. (2008). The comparison study of Chinese and American secondary school students' knowledge structure —an experimental research based on concept map assessment technique. *Front. Educ China* 2009, 4(2): 286–297DOI 10.1007/s11516-009-0015-0.

Apéndice

Anexo 1. Estadísticos descriptivos

Descriptivos					
	COND EXPERIMENTAL			Estadístico	Desv. Error
LI POST	jerarquica	Media		3,03	,164
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,70	
			Límite superior	3,37	
		Media recortada al 5%		3,09	
		Mediana		3,00	
		Varianza		,832	
		Desv. Desviación		,912	
		Mínimo		1	
		Máximo		4	
		Rango		3	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,630	,421
		Curtosis		-,352	,821
		sistemica	Media		3,04
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	2,66	
			Límite superior	3,41	
	Media recortada al 5%		3,10		
	Mediana		3,00		
	Varianza		,925		
	Desv. Desviación		,962		
	Mínimo		1		
	Máximo		4		
	Rango		3		
	Rango intercuartil		2		
	Asimetría		-,614	,441	
	Curtosis		-,617	,858	
	causal		Media		3,16
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,82	
			Límite superior	3,49	
		Media recortada al 5%		3,21	
		Mediana		3,00	
		Varianza		,846	

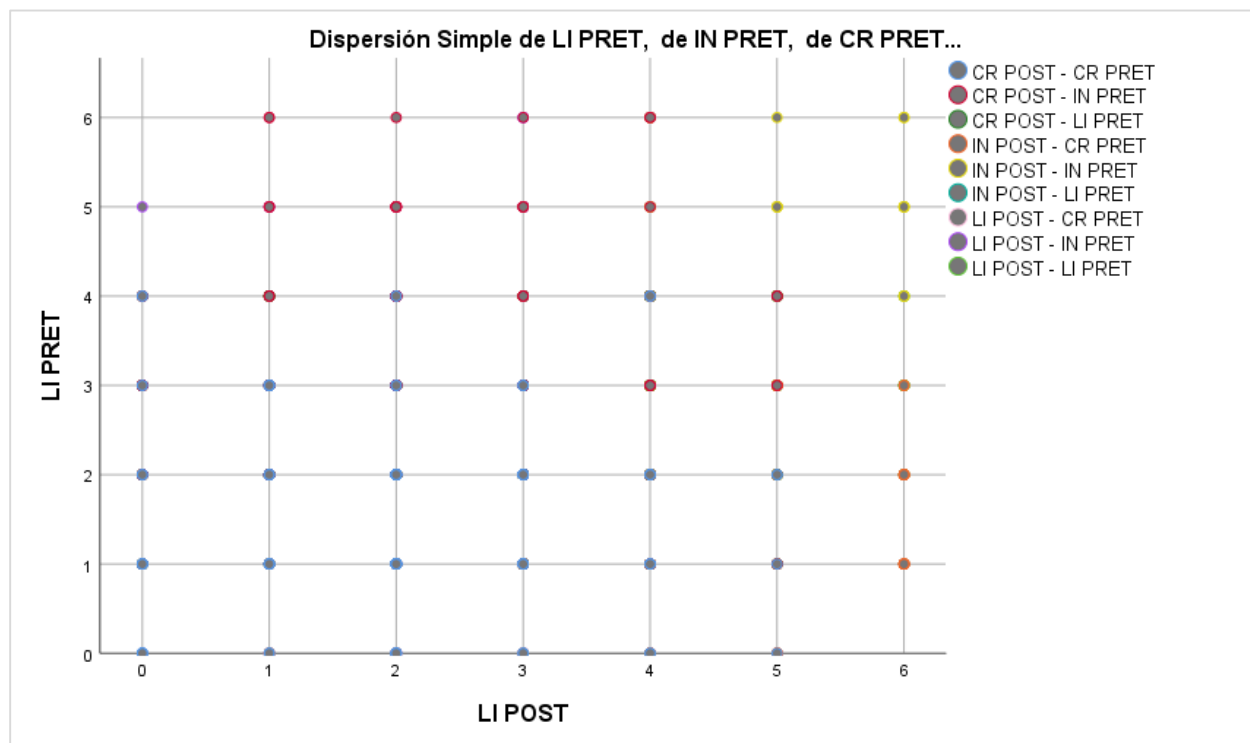
		Desv. Desviación		,920	
		Mínimo		1	
		Máximo		4	
		Rango		3	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,593	,414
		Curtosis		-,931	,809
	control	Media		2,58	,213
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,14	
			Límite superior	3,01	
		Media recortada al 5%		2,64	
		Mediana		3,00	
		Varianza		1,502	
		Desv. Desviación		1,226	
		Mínimo		0	
		Máximo		4	
		Rango		4	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,403	,409
		Curtosis		-,710	,798
IN POST	jerarquica	Media		4,42	,221
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,97	
			Límite superior	4,87	
		Media recortada al 5%		4,50	
		Mediana		4,00	
		Varianza		1,518	
		Desv. Desviación		1,232	
		Mínimo		1	
		Máximo		6	
		Rango		5	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		-,887	,421
		Curtosis		1,058	,821
	sistemica	Media		3,89	,274
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,33	
			Límite superior	4,45	
		Media recortada al 5%		3,94	
		Mediana		4,00	
		Varianza		2,099	

		Desv. Desviación		1,449	
		Mínimo		1	
		Máximo		6	
		Rango		5	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,823	,441
		Curtosis		,312	,858
	causal	Media		3,97	,231
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,50	
			Límite superior	4,44	
		Media recortada al 5%		4,00	
		Mediana		4,00	
		Varianza		1,709	
		Desv. Desviación		1,307	
		Mínimo		1	
		Máximo		6	
		Rango		5	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,124	,414
		Curtosis		-,368	,809
	control	Media		2,94	,246
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,44	
			Límite superior	3,44	
		Media recortada al 5%		2,93	
		Mediana		3,00	
		Varianza		1,996	
		Desv. Desviación		1,413	
		Mínimo		0	
		Máximo		6	
		Rango		6	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		,043	,409
		Curtosis		-,546	,798
CR POST	jerarquica	Media		2,90	,247
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,40	
			Límite superior	3,41	
		Media recortada al 5%		2,95	
		Mediana		3,00	
		Varianza		1,890	

		Desv. Desviación		1,375	
		Mínimo		0	
		Máximo		5	
		Rango		5	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,309	,421
		Curtosis		-,350	,821
	sistemica	Media		1,86	,250
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,34	
			Límite superior	2,37	
		Media recortada al 5%		1,84	
		Mediana		2,00	
		Varianza		1,757	
		Desv. Desviación		1,325	
		Mínimo		0	
		Máximo		4	
		Rango		4	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,027	,441
		Curtosis		-1,126	,858
	causal	Media		1,38	,166
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,04	
			Límite superior	1,71	
		Media recortada al 5%		1,36	
		Mediana		1,50	
		Varianza		,887	
		Desv. Desviación		,942	
		Mínimo		0	
		Máximo		3	
		Rango		3	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		-,108	,414
		Curtosis		-,920	,809
	control	Media		1,97	,192
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,58	
			Límite superior	2,36	
		Media recortada al 5%		1,97	
		Mediana		2,00	
		Varianza		1,218	

		Desv. Desviación	1,104	
		Mínimo	0	
		Máximo	4	
		Rango	4	
		Rango intercuartil	2	
		Asimetría	,063	,409
		Curtosis	-,479	,798

Anexo 2. Diagramas de dispersión, relaciones lineales entre pares de variables y covariables.



Anexo 3. Consentimiento informado



Institución Educativa Departamental Rural San Gabriel

Cajicá-Cundinamarca

Reconocimiento oficial de la Secretaría de Educación de Cundinamarca Resolución 002273 del 12 de mayo de 2003, Educación Formal de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica, Educación Media Académica Técnica Comercial e Industrial, Calendario A, Jornada Única y la Resolución 003783 del 21 de septiembre de 2005 concede Licencia de Funcionamiento para prestar Servicio Público Educativo Formal de Adultos.



SC-CER496422

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES O ACUDIENTES Y ESTUDIANTES

Apreciado acudiente:

Por medio de la presente, informo que el grado noveno (9°) de la Institución, ha sido seleccionado para ser parte de un estudio realizado por mí, **Vannessa Luque Leandro**, docente de lengua castellana; a razón de que me encuentro adelantando estudios de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, en la Universidad Pedagógica Nacional. Dicho trabajo tiene como finalidad observar, analizar y mejorar las prácticas escolares en torno a la comprensión lectora.

El estudio se realizará sobre: *¿Cómo incide la elaboración de inferencias a partir de ontologías jerárquicas, sistémicas y/o causales, en el desarrollo de las habilidades de comprensión lectora con estudiantes de grado noveno de la IED San Gabriel del Municipio de Cajicá?*

Esta autorización se aplica a las secuencias registradas en video, registros de voz, fotografías, formularios y/u otros recursos, que se puedan recopilar como parte del desarrollo del programa y para los fines que se indican en este documento. El empleo que se le dará a los datos de los participantes, registros filmográficos, fotográficos, y respuestas, será de total confidencialidad, CON FINES ÚNICAMENTE EDUCATIVOS Y DE USO EXCLUSIVO DE LA INVESTIGADORA que cuenta con un maestro tutor, quien orienta dicho proceso. Además, **los resultados no afectarán ningún aspecto académico ni personal**; lo anterior en consonancia con la ley 1098 de 2006, de infancia y adolescencia y la ley 1581 de 2012, de *habeas data*. Además, se informará acerca del uso de los registros para cualquier fin, diferente a los anteriormente citados.

No existe ningún límite de tiempo en cuanto a la vigencia de esta autorización ni existe ninguna especificación geográfica en cuanto a dónde se pueda publicar este material.

Al firmar en la parte inferior del documento usted acepta de manera voluntaria que el estudiante participe en el proceso de investigación.

Agradezco de antemano su valiosa colaboración.

VANNESSA LUQUE LEANDRO
DOCENTE DE LENGUA CASTELLANA
ESTUDIANTE UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
IED SAN GABRIEL DE CAJICÁ



NOTA: Se comunica al interesado que podrá ejercer sus derechos de acceso, oposición, rectificación y cancelación de la presente autorización, o si desea ampliar la información o resolver dudas, puede hacerlo por medio escrito físico, o a los correos vannessaluque@yahoo.com – dvluque@pedagogica.edu.co



Institución Educativa Departamental Rural San Gabriel

Cajicá-Cundinamarca

Reconocimiento oficial de la Secretaría de Educación de Cundinamarca Resolución 002273 del 12 de mayo de 2003, Educación Formal de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica, Educación Media Académica Técnica Comercial e Industrial, Calendario A, Jornada Única y la Resolución 003783 del 21 de septiembre de 2005 concede Licencia de Funcionamiento para prestar Servicio Público Educativo Formal de Adultos.

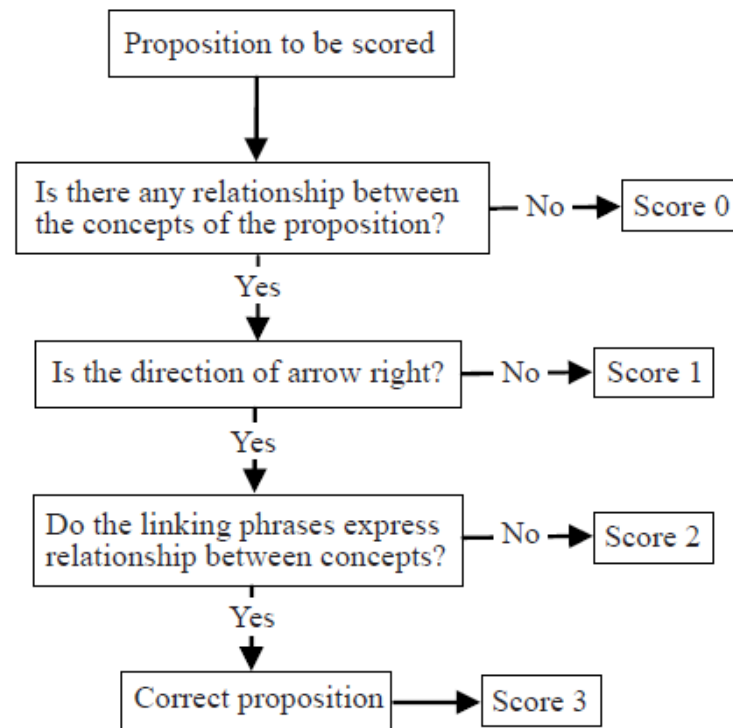


SC-CER496422

Yo _____, identificado con CC. No. _____ expedida en _____; autorizo ☐ SÍ ☐ NO ☐ a mi hijo/a o acudido, _____, identificado con RC. TI. No. _____, del curso 90____, para que participe en el proceso investigativo adelantado por la docente Vannessa Luque Leandro, de la asignatura de Lengua Castellana.

FIRMA:

CC.

Anexo 4. Árbol de decisión para evaluar esquemas (Zhang, Wang, Dong y Zhou, 2009).**Fig. 2** Scoring method of propositions