

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA NEURODIDÁCTICA PARA LA COMPRESIÓN LECTORA EN EL AULA DE MATEMÁTICAS.

DESIGN OF A NEURODIDACTIC STRATEGY FOR READING COMPREHENSION IN THE MATHEMATICS CLASSROOM

Luis Francisco Moreano¹
Jaime Páez Páez²

Resumen

El objetivo del trabajo de investigación se centró en el diseño de una estrategia Neurodidáctica para el proceso de comprensión lectora en la resolución de situaciones problemáticas en el aula de Matemáticas. Se abordó como punto de análisis a las funciones psicológicas superiores (atención, percepción, memoria, pensamiento y lenguaje) y los centros nerviosos asociados, con el propósito de identificar la forma de estimular y relacionar las habilidades del intelecto con el desarrollo de conductas de aprendizaje. En relación con los criterios didácticos, se dio uso a cualidades del material concreto(color), como elemento de enlace que permitiera la evolución de las habilidades intelectuales en función de identificar el funcionamiento del lenguaje (psicología del lenguaje, de asociación con las rutas de procesamiento de la información), al igual que el juego de variables que suscitan la construcción y el rediseño de significados tendientes al desarrollo de niveles de abstracción (fundamento de la comprensión lectora). En relación con la metodología de investigación, se utilizó el enfoque ontosemiótico de la educación matemática, para orientar la construcción de la estructura epistemológica y didáctica, además de la forma de utilizar los objetos de aprendizaje. Con base en el estudio realizado, se evidenció la importancia de vincular el manejo del material concreto y las representaciones derivadas; al proceso de enseñanza, para correlacionar los procesos intelectuales emergentes del cerebro, con la realización de acciones, ámbito que conllevó a la optimización de procesos académicos.

Palabras clave: Neurodidáctica, funciones psicológicas superiores, sintaxis.

Abstract

The objective of the research work was focused on the design of a Neurodidactic strategy for the reading comprehension process in the resolution of problematic situations in the Mathematics classroom. As a point of analysis, the higher psychological functions (attention, perception, memory, thought and language) and the associated nerve centers were addressed, with the purpose of identifying how to stimulate and relate the abilities of the intellect with the development of learning behaviors. In relation to the didactic criteria, the characteristics of the concrete material (color) were used as a linking element that allows the evolution of intellectual abilities in order to

Fecha de recepción: Noviembre de 2019 / Fecha de aceptación en forma revisada: Mayo 2020

¹ Licenciado en Matemáticas (Universidad Católica Fray Luis Amigó), Esp en Docencia Universitaria, (Universidad Cooperativa de Colombia) Diplomado en Estrategias Didácticas (Universidad de la Salle) Magister en Didáctica de las Ciencias(Universidad Autónoma de Colombia) Maestrante en Educación(Universidad Cooperativa de Colombia) ORCID Francisco el matemático <https://orcid.org/0000-0001-6865-9002> e-mail: sanfranc4@yahoo.es.

² Docente Investigador Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Ingeniería - Programa de Ingeniería de Sistemas. Profesor de Tiempo Completo. E-mail: jaime.paez@campusucc.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-7312-0180>

identify the functioning of language (psychology of language, in association with the routes information processing), as well as the set of variables that elicit the construction and redesign of meanings aimed at the development of levels of abstraction (Approach to reading comprehension). of mathematical education, to guide the construction of the epistemological and didactic structure, in addition to the way of using learning objects. Based on the study carried out, the importance of linking the handling of the concrete material and the derived representations is evident; to the teaching process, to correlate the emerging intellectual processes of the brain, with the performance of actions, the scope that led to the optimization of academic processes.

Key words: Neurodidactics, superior psychological functions, syntax.

Introducción

Estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en términos de lectura crítica; plantean que hay personas en edad escolar con dificultades intelectuales para el desarrollo de la comprensión lectora; al afirmar que “más de la mitad de los jóvenes en América Latina y el Caribe no alcanzan los niveles de suficiencia requerida en capacidad lectora para el momento que concluyen la educación secundaria” (Montoya, 2017). En referencia a que, al evaluar en matemáticas a los aprendices, el 52% de los niños y jóvenes, no logran las competencias básicas.

Que haya niños que no tengan las competencias básicas cuando se trata de leer párrafos sencillos y extraer información de los mismos yo lo consideraría como una nueva definición de analfabetismo. En el mundo de hoy tener un nivel mínimo de alfabetización ya no es leer tu nombre y poder escribir algún hecho de la vida. (Montoya, 2017).

Se precisa de forma concreta, que los procesos educativos se deben actualizar en función de orientar acciones tendientes a la evolución de facultades mentales superiores, que propicien el dialogo con procedimientos de la conducta. Sin embargo, articular los procesos emergentes del neocórtex, referidos a la capacidad mental, con los actos observables del aprendiz, al realizar tareas académicas, suscita la importancia de vincular el diseño de argumentos lógicos con el uso de mediadores didácticos, como eje articulador entre el funcionamiento del cerebro y la actividad académica.

En torno al nivel nacional y de acuerdo con la afirmación “Los alumnos en Colombia leen pero no entienden” (Mera, El País.com.co, 2012), el planteamiento coincide con el análisis realizado a los resultados obtenidos en las pruebas saber 2009, escenario en el que se detallan las restricciones conceptuales de los aprendices, frente a la elaboración de significados. Establece que “entre los estudiantes muy pocos son capaces de comprender textos complejos, analizar, inferir, relacionar información implícita y explícita en diferentes textos escritos y menos asumir una posición crítica y argumentar sobre ello”. En referencia, a que no se poseen estrategias conceptuales al abordar contextos problemáticos sobre los cuales se requiere inferir. Comprender textos se reduce a labor de repetir y describir las pautas estructurales del ámbito de análisis, por medio de la descripción de sucesos sin delimitar la información implícita que provee el campo textual, por no identificar significados particulares y globales y por la incapacidad de fabricar argumentos lógicos.

Marco teórico

El proceso de comprensión lectora se caracteriza por ser una competencia intelectual que se alcanza, como resultado de la estimulación de las funciones psicológicas superiores, las cuales se dan como resultado de contextos emergentes proveniente del intrincado andamiaje neurofisiológico. Sin embargo, es menester de la planeación del acto educativo, identificar las

secuencias didácticas que orienten al docente en la construcción de rutas metodológicas que permitan generar acciones diversificadas e integrales, que articulen los centros nerviosos, la habilidad que proveen, con la generación de conductas razonables que se requiere observar durante el estadio evolutivo del aprendiz.

La configuración didáctica de los procesos emergentes del neocórtex, asociados a las funciones psicológicas superiores, le plantean al docente la oportunidad de reorientar la metodología hacia la planeación de procesos intelectuales que deriven en el dominio del lenguaje.

La Percepción – El proceso perceptivo inicia con la impresión sensible que procesan los órganos de los sentidos, a partir de la relación que se establece con la realidad observable, y es el vínculo que se efectúa con los objetos, con base en el procesamiento intelectual de la información, el epicentro a partir del cual se construyen nociones y conceptos.

Sin embargo, se hace necesario planificar las pautas metodológicas que permitan el desarrollo de conductas que intervengan sobre los objetos de aprendizaje referidos al trabajo con material concreto, que estimulen a la corteza cerebral para determinar procesos de abstracción simple y reflexiva.

A la abstracción simple que se origina a partir del procesamiento de la información que provee el proceso perceptivo, acude a identificar cualidades estructurales de los elementos de trabajo como particularidades físicas que se constituyen en criterios de enlace y reflexión para la construcción de nociones y conceptos.

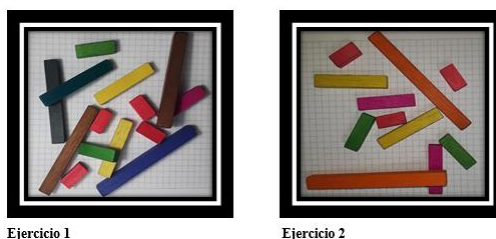


Imagen 1-Material Concreto-Fuente: Elaboración Propia.

En el ejercicio, el aprendiz capta el campo luminoso y determina el vínculo entre los colores que componen la imagen, para luego observar particularidades. En la secuencia metodológica puede concatenar las características individuales de los objetos, por medio de la denominada abstracción simple.

Para la evolución del ejercicio perceptivo se relacionan las habilidades de pensamiento que de forma gradual le permiten al aprendiz, efectuar acciones planificadas en el diseño didáctico tendientes a observar, identificar, organizar, clasificar, seriar, y analizar variables en la realización de procedimientos como situaciones de aprendizaje que estimulan los centros nerviosos.

En el ejercicio perceptivo de abstracción reflexiva, el desarrollo de secuencias Neurodidácticas con injerencia de las habilidades de pensamiento, faculta al aprendiz para efectuar el análisis a las tareas realizadas, la coherencia de las pautas efectuadas y los cambios oficiados en la información durante el desarrollo de procesos.

“La denominaremos abstracción reflexiva porque se extrae no de los objetos sino de las coordinaciones de acciones (u operaciones) y por lo tanto de las propias actividades del sujeto”. (Piaget, 1974, pág. 138). Contexto que posibilita retroalimentar la pertinencia de las pautas metodológicas utilizadas, y evaluar de forma autónoma, los aciertos y las dificultades.

El binomio que conforman la abstracción simple y reflexiva, aplicadas a los ejercicios de construcción conceptual con el uso de material concreto; de forma progresiva permite procesar y almacenar datos para facilitar la construcción de lenguaje simbólico; que oficia como nivel de representación. Como ocurre con el uso de la cualidad del color, al transferirse al contexto de situaciones problemáticas verbales, tendiente al reconocimiento de la estructura del lenguaje (orden sintáctico) con el propósito de gestar conciencia semántica.

En síntesis, es “La tematización de una operación que se convierte en objeto de pensamiento reflexivo después de haber servido de instrumento de construcción”. (Piaget, 1974, pág. 139), que constituye el tejido Neurodidáctico que correlaciona los centros nerviosos de los neocórtex asociados a los órganos de los sentidos, habilidades de pensamiento (Sustancia gris-lóbulo prefrontal) y rutas de procesamiento de la información (lóbulo temporal) con las conductas de aprendizaje esperadas.

En perspectiva es “Llevar el aprendizaje a los estudiantes desde el contexto y lo concreto” (Paez, 2019, pág. 22). En comunión con las cualidades intelectuales y los ritmos de aprendizaje que caracterizan a cada aprendiz, con el propósito de optimizar la forma de establecer la relación de la impresión sensible y el procesamiento de la información para elaborar representaciones de la realidad observable.

“Todo sujeto que aprende desarrolla capacidades y conocimientos adecuados a su edad mental”, (Amore D. , 2006, pág. 223) Sin embargo, la percepción con los subsistemas de abstracción simple y reflexiva, precisan del proceso de la atención; para determinar la forma consciente de integrar niveles conceptuales, a partir de la aprehensión de sentido (coherencia de la información) y orientar el desarrollo de funciones ejecutivas.

La Atención.

“Es la capacidad de seleccionar la información sensorial y dirigir los procesos mentales” (Ortíz, 2015, pág. 76). Al desarrollar secuencias didácticas de construcción conceptual, se visibiliza que el cerebro actúa en el paso a paso del procesamiento de series didácticas del continuo metodológico, y centra la atención en la elaboración de tareas de forma gradual que luego enlaza de manera interna, con el uso de cualidades relevantes observadas en los objetos de trabajo.

En contexto, cohabitan estímulos externos e internos derivados del ejercicio que se realiza sobre el material concreto. Se permea el binomio atencional paralelo, que se debe tener en cuenta en el acto educativo, la atención dirigida a la realización de tareas y la atención intrínseca que realiza el estudiante al recordar o sentir (sensaciones internas-propioceptivas)

Los mediadores didácticos son esenciales en la formalización de criterios atencionales a partir de los cuales, el aprendiz transita hacia la observación de detalles estructurales, a los que se denominan, características físicas, que se constituyen en elementos de enlace para articular acciones y conceptos, lo cual permite determinar que no sería posible percibir memorizar, pensar o actuar con inteligencia, sin el control que ejerce la capacidad atencional sobre procesos de orden cognitivo. “Consiste en una búsqueda que tiene, por una parte, aspectos conductuales y, por otro, manifestaciones neurofisiológicas”. (Ortíz, 2015, pág. 76).

Estimular el proceso de atención requiere de la diversificación de procedimientos metodológicos, que se articulen por lapsos de tiempo al realizar procedimientos, optimización de técnicas de enseñanza y el uso de tecnológicas concretas y virtuales. “La atención que el estudiante presta en el aula es influenciada significativamente por la memoria”. (Izaguirre, 2017, pág. 105)

La Memoria corresponde a la función psicológica superior que permite codificar, procesar, almacenar y evocar información proveniente de la impresión sensible; se articula con la percepción

los subsistemas de abstracción simple, reflexiva y el pensamiento. “La memoria, en términos fisiológicos y neurológicos, está constituida por un grupo de conexiones neuronales codificadas que representan y reconstruyen las experiencias pasadas a través de la activación sincrónica de las neuronas que participaron en la experiencia original” (Caicedo, Neuroeducación, 2016, pág. 127),.Contexto que faculta el ejercicio de la modificabilidad cognitiva en la superación de obstáculos epistemológicos.

Se aborda a la memoria de trabajo, con el propósito de estimular los subsistemas que relacionan al bucle fonológico, buffer episódico, agenda visoespacial y el ejecutivo central, para determinar la forma de almacenar datos de forma definitiva en la memoria de largo plazo.

El bucle fonológico procesa el lenguaje, oral o escrito, que correlaciona la actividad de aprendizaje; contexto en el que requiere verificar, si el procesamiento de la información se realiza de manera concreta por medio de la prueba fonológica.

Las actividades de promoción de la agenda visoespacial se orientan a identificar el campo visual en el que se aborda el ámbito de análisis, que para la coyuntura asocia el campo de trabajo que plantean las situaciones problemáticas, para la construcción de significados al observar detalles que aporta en escenario problemático, el cual se evalúa por medio de la prueba de análisis espacial.

El buffer episódico posibilita la comunicación entre el bucle fonológico y la agenda visoespacial, como código multimodal que asocia los diferentes estímulos a manera de almacenamiento de largo plazo, contexto en el que las cualidades del material concreto facultan el registro transitorio de datos, sobre los cuales se puede volver durante el ámbito de reflexión conceptual.

El ejecutivo central se encarga de integrar al bucle fonológico, la agenda visoespacial y al buffer episódico a través de la función ejecutiva que cumple el lóbulo frontal, para lo cual se requiere de la planeación de actividades integradas, que otorguen lógica y sentido a los procedimientos a realizar, por medio del uso de cualidades estructurales del material concreto. como el color, que favorece el almacenamiento definitivo de datos.

El proceso de medición de los centros de memoria se realiza a partir de la capacidad para evocar instrucciones y el dominio de cualidades espaciales a través de la prueba de figuras enmascaradas y test de memoria que asocian la evaluación al nivel perceptivo y atencional del aprendiz.

“así es como el proceso de reflexión de un conjunto de desplazamientos sucesivos en su representación hace necesario su reorganización en un conjunto que conlleve la evocación simultánea de las diferentes partes del trayecto que hay que recorrer” (Piaget, 1974, pág. 139).

Entonces procesar información en los centros de memoria requiere de la aplicación de pruebas diagnósticas que aporten información acerca de las capacidades del aprendiz para procesar y almacenar datos; y en cuyo escenario las cualidades estructurales del material concreto se expresan como elementos de enlace de la información, que permiten observar y medir los efectos episódicos que efectúa la memoria de trabajo y la devela criterios metodológicos que orientan la forma de almacenar datos de forma permanente; información que se consolida como conceptos previos.

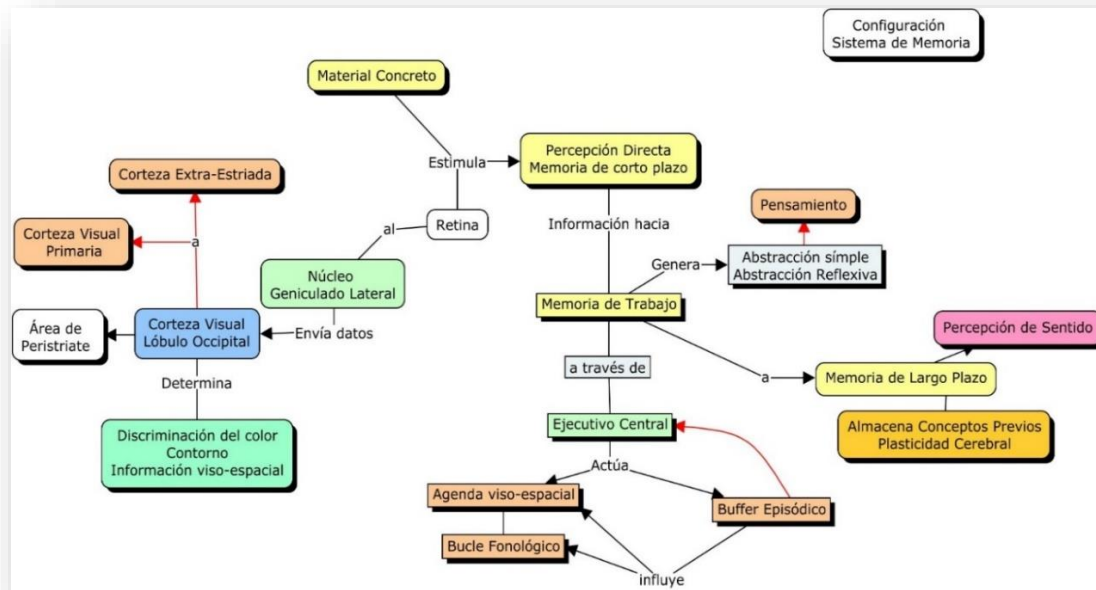


imagen 2-Neurodidáctica funciones psicológicas. Fuente: Elaboración Propia.

El Pensamiento y Lenguaje.

El pensamiento es un proceso emergente del funcionamiento de la corteza cerebral (neocórtex-palio o manto neuronal) que faculta al aprendiz para procesar información y elaborar representaciones de la realidad observable.

Capta la realidad como unidad de análisis que fracciona, con el objeto de reflexionar e intervenir con procesos ejecutivos (corteza prefrontal), contexto que se expresa por medio del uso del lenguaje.

“A partir de un momento dado los dos caminos se juntan y el pensamiento se hace verbal, y el habla, racional. Se produce la conexión entre pensamiento y lenguaje, en un proceso en el que tiene un papel clave, la progresiva internalización del habla egocéntrica”. (Cuetos, 2015, pág. 93).

El pensamiento, precisa de la percepción, la atención y la memoria, como criterios preliminares, para diseñar opiniones o juicios que se fundamentan a partir de procedimientos intelectuales que se ejercen sobre el material de trabajo.

Procesamiento Memorístico		Pensamiento de Procesamiento		Pensamiento Estratégico		Pensamiento Extendido	
Ruta 1	Ruta 2	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 1	Ruta 2
Ordena	Reconoce	Identifica	Describe	Analiza	Interpreta	Planifica	Propone
Completa	Selecciona	Organiza	Relaciona	Justifica	Formula	Explica	Produce
Cuenta	Sustituye	Clasifica	Resume	Argumenta	Justifica	Argumenta	Monitorea
Nombra	Coloca	Decide	Resuelve	Infiere	Desarrolla	Extiende	Coteja
		Justifica		Generaliza	Construye	Generaliza	Evalúa
		Explica			Concluye		
		Soluciona					

Tabla 1-Habilidades del Pensamiento-Fuente-Norman Webb y Bloom.

Los verbos que plantean los niveles de pensamiento se articulan, en la planeación del diseño didáctico, y se aplican al desarrollo de procedimientos sobre el material concreto, con base en la metodología de razonamiento inductiva deductiva; contexto que favorece la evaluación formativa y cualitativa al identificar ritmos de aprendizaje.

Los verbos que estimulan la capacidad pensante durante la ejecución de pautas metodológicas ensamblan a la percepción, la atención, la memoria, (memoria de trabajo y de largo plazo) con las rutas de procesamiento de la información que dan origen al lenguaje.

Las rutas de procesamiento de la información se alojan en el lóbulo temporal del hemisferio izquierdo y se comunican con los subsistemas de la memoria de trabajo; se menciona a la ruta fonológica que actúa en el bucle fonológico, la ruta semántica que procede paso a paso en el buffer episódico; la ruta gramatical que relaciona a la agenda visoespacial al organizar la información y la ruta ortográfica que identifica las palabras utilizadas para establecer el significado.

No obstante, luego de identificar y organizar los insumos intelectuales como unidad de análisis, se utiliza la cualidad del color presente en el material de concreto, con el propósito de identificar las categorías gramaticales, el orden sintáctico de las situaciones problemáticas, y observar variables al modificar unidades léxicas, contexto que conlleva a la construcción progresiva de significados.

La aplicación de la secuencia de acciones del pensamiento determina la primera pauta semántica que se realiza al identificar la coherencia y sentido del texto, ámbito que se clasifica con el nombre de comprensión literal o entender; “Entender es apropiarse cognitivamente de un objeto de conocimiento.” (Arboleda, 2000, pág. 16) al hacer alusión al dominio de la información que precisa de tareas coyunturales que validen los puntos de vista preliminares.

“Entre los muchos criterios que resultan esenciales para el pensamiento eficaz, los más importantes son: la lógica, la precisión, la relevancia, el alcance y, sobre todo, la voluntad de evaluar la calidad del propio pensamiento”. (Restak, 2013, pág. 97).

Entonces la abstracción reflexiva(percepción), se correlaciona con las acciones del pensamiento, que permite observar, por secuencia didáctica, la coherencia de la estructura sintáctica y semántica, además de la pertinencia de los procesos realizados. para determinar ámbitos de modificabilidad cognitiva.

El segundo nivel corresponde a la comprensión inferencial que orienta la aprendiz; en el proceso de abstracción de datos implícitos que conlleva a definir el algoritmo a realizar y plantear

argumentos lógicos de respaldo a la toma de decisiones. “El grado de comprensión depende en parte de la experiencia y el conocimiento del sujeto en materia de procesamiento discursivo” (Arboleda, 2000, pág. 18).

En perspectiva, la percepción, atención, memoria y pensamiento como funciones psicológicas superiores estimulan el procesamiento de la información de acuerdo con las posibilidades particulares de los aprendices, frente al desarrollo de actividades y procedimientos. “La cantidad de información genética para estructurar el cerebro es limitada y especialmente en el ser humano, los genes no pueden responder en forma muy específica los problemas del medio viviente del individuo. Por tanto, el cerebro tiene que construir en forma autónoma o absorber gran parte de la estructura que necesita” (Llinás, 2006, pág. 166).

Para el logro del proceso de comprensión se requiere del uso de las cualidades del material concreto; que se constituyan en puentes de comunicación entre las diferentes zonas cerebrales asociadas al aprendizaje, para ello se requiere entonces determinar criterios epistemológicos y didácticos que orienten y ensamblen, de forma asertiva, las pautas metodológicas a utilizar, por tal razón se acudió a los criterios teóricos propuestos por el enfoque ontosemiótico de la educación matemática. “La perspectiva semiótica de la actividad matemática-didáctica, se caracteriza por centrar su atención en los signos y su uso sobre las estructuras y funciones mentales” (Neira, 2012, pág. 83). contexto que provee la oportunidad para el desarrollo de la comprensión, como proceso emergente de la estructura cerebral que actúa como mecanismo cognitivo (argumentos lógicos) que complementa el dominio técnico para modelar y generalizar procedimientos.

“En el EOS la cuestión del “significado de los objetos matemáticos” es de naturaleza ontológica y epistemológica.”. (Godino, 2012, pág. 60) lo cual conlleva a la necesidad de seleccionar conceptos a desarrollar, habilidades del intelecto a estimular, al igual que los recursos didácticos a utilizar.

Metodología

ANÁLISIS EVALUATIVO ENFOQUE ONTOSEMIOTICO

Fases Enfoque Ontosemiótico	Reflexión Epistemológica y Didáctica en el proyecto	Aplicación al proyecto	Análisis Evaluativo
1). Sistemas de prácticas operativas y discursivas (significados parciales y globales)	Epistemología de y didáctica de las matemáticas como objetos de investigación	Objeto de Investigación La Comprensión lectora con base en el funcionamiento cerebral, para la resolución de situaciones problemáticas en el aula de Matemáticas. Se determina establecer el diseño de una estrategia didáctica que articule a las funciones psicológicas superiores (percepción, atención, memoria, pensamiento y lenguaje).	Levantamiento de la información a partir del prediseño de los procedimientos a seguir durante el desarrollo del proyecto asociados a la comprensión lectora. (bibliografía-conferencias-cursos) Simulación didáctica. Aplicación diagnóstica que aportó resultados favorables en las pruebas saber y en el desempeño académico. Revisión bibliográfica.

<p>2). Configuración Ontosemiótico de objetos y procesos matemáticos emergentes e intervinientes en las prácticas matemáticas (conceptos, definiciones, algoritmos)</p>	<p>Teoría antropológica Transposición Didáctica. Epistemología sobre la que se fundamenta el estudio de los fenómenos matemáticos. El campo conceptual del lenguaje es a la vez el conjunto de situaciones cuyo tratamiento implica varias expresiones intelectuales (Vernaud).</p>	<p>Etapa Propedéutica Se determina la clase y uso del material concreto. Lenguaje simbólico (Uso del color y formas geométricas, letras). Formas de representación. Estudiar el lenguaje aplicado a las matemáticas escolares.</p> <p>La secuencia didáctica analiza el orden sintáctico (variables). Comprensión literal (datos y sentido). Comprensión inferencial (Inferencias). Actividades asociadas que se asumen como tareas matemáticas. (lenguaje simbólico). Por medio de actividades con el uso de las rutas didácticas que establecen los niveles de pensamiento. Organización de rutas didácticas al seleccionar los verbos de procedimiento con las rutas de procesamiento de la información (semántica, gramatical Ortográfica y fonológica).</p>	<p>El desarrollo de la etapa propedéutica como fase anterior a la metodología, permitió ejercitar las habilidades intelectuales de los estudiantes. Los ejercicios para la observación de variables en la presentación de la información permitieron intervenir dificultades asociadas a la percepción del sentido común.</p> <p>Los estudiantes presentaron dificultades al reconocer el orden sintáctico y por ende la elaboración de significados, los cuales se reorientaron con el uso de la cualidad del color asignado a las categorías gramaticales contexto que favoreció la reorientación de conductas. Se logro reorganizar la información con la observación de variables, situación que optimizó la forma de razonar, la comprensión literal y la comprensión inferencial.</p>
<p>Fases Enfoque Ontosemiótico</p>	<p>Reflexión Epistemológica y Didáctica en el proyecto</p>	<p>Aplicación al proyecto</p>	<p>Análisis Evaluativo</p>

<p>3). Configuración y trayectoria didáctica del proceso de instrucción. Descomposición del proceso de estudio que tiene lugar en segmentos de actividad didáctica centrado en un problema. Se verifica con la secuencia de acciones (Trayectoria epistémica e instruccional)</p>	<p>Objeto Sicológico Elaborar una ontología de las Matemáticas que permite la configuración de objetos y procesos. Ontosemiótico Onto= Objeto Semiótico=Significado. Hacer operativas las nociones de práctica, objeto y significado y la relación con otras nociones como concepciones. Carácter progresivo y dinámico de las acciones didácticas; niveles de análisis para la investigación. Diseña y perfecciona estrategias didácticas asociadas a la educación matemática. Inclusión y pluralidad</p>	<p>Diseño y formulación de secuencias Neurodidácticas, articulación de los centros nerviosos al desarrollo de actividades. Selección de las zonas del neocórtex a estimular en la realización de procedimientos. Neocórtex, sistema límbico, ganglios basales y neurotransmisores. Identificación del orden sintáctico a partir del uso de material concreto, acorde con el desarrollo evolutivo del aprendiz; realización de actividades de acuerdo al diseño didáctico con base en habilidades del pensamiento para organizar información y procedimientos, del cual se utiliza la cualidad del color, para identificar categorías gramaticales y como elemento de enlace; para estimular las funciones psicológicas superiores y los subsistemas asociados a la memoria de trabajo, rutas de procesamiento de la información. Desarrollo de ejercicios de percepción, atención, memoria, pensamiento y lenguaje con el uso de material concreto (juegos de madera) y tarjetas con el uso de colores para la reorganización de texto.</p>	<p>Se determinó la forma de articular los centros nerviosos y los subsistemas asociados (memoria de trabajo, habilidades de pensamiento y rutas de procesamiento de la información, semántica, gramatical) para el diseño de secuencias Neurodidácticas. Los resultados de las pruebas de control y el desempeño académico; permitieron afianzar la pertinencia de las actividades realizadas. Se requiere reorientar el proceso educativo con el objeto de articular los procesos de aprendizaje, al desarrollo intelectual que se pueda medir en la observación de conductas académicas y convivenciales esperadas. La aplicación de las pruebas de control (Levantamiento de información) evidenciaron la optimización de procedimientos en la fase intermedia de aplicación de la metodología y la parte final del proceso, situación que conlleva a generar procesos de profundización y complejidad en la realización de actividades. Análisis y reflexiones en el aula de clase. Diligenciamiento de diario de campo y formatos de registro</p>
<p>4).Dimensión Normativa. Carácter Disciplinar (Definiciones-Teoremas). Socio-normas.</p>	<p>Interacción didáctica para optimizar el aprendizaje matemático.</p>	<p>Aplicación de indicaciones metodológicas en el desarrollo de actividades (criterios conceptuales y convivenciales). Definición de criterios lingüísticos y análisis de la injerencia en el desarrollo de situaciones problemáticas.</p>	<p>El desarrollo de actividades le permitió al aprendiz identificar la validez de las opiniones planteadas como consecuencia del ejercicio del rigor intelectual efectuado sobre el material de trabajo y las funciones psicológicas superiores y los subsistemas complementarios.</p>
<p>5). Noción de Idoneidad didáctica Didáctica como tecnología. Análisis de los procesos matemáticos que se tienen en cuenta.</p>	<p>Identificación de los problemas matemáticos objeto de estudio. Prácticas matemáticas que se realizan al resolver problemas. Relación que se establecen entre los objetos.</p>	<p>Análisis y resolución de situaciones problemáticas, transformación del texto con el uso de variables, de acuerdo con el orden sintáctico y la elaboración de sentido y significados en la ejercitación de la comprensión literal e inferencial. Se identifican unidades léxicas de enlace que permiten identificar el algoritmo a realizar.</p>	<p>En el desarrollo de las situaciones problemáticas se logró observar el abordaje del texto como una unidad que registra las habilidades intelectuales y la conducta. Se determinó que los aprendizajes en matemáticas requieren de la intervención al funcionamiento cerebral a través del uso de las cualidades del material concreto.</p>

Tabla 1-Enfoque Ontosemiótico-Análisis Evaluativo. Fuente: Elaboración Propia

En el ejercicio se observa la forma de organizar el orden sintáctico con el uso de los colores derivados de las cualidades del material concreto utilizado además de la aplicación de habilidades de pensamiento.





EXPRESIONES	
<p>El color amarillo</p> <p>Artículo + sustantivo + Adjetivo</p>  <p>La estructura sintáctica se relaciona con el significado</p>	<p>El color</p> <p>Artículo + Sustantivo</p>  <p>La estructura sintáctica no contextualiza al aprendiz en la definición del significado.</p>
<p>Verbo + Artículo + sustantivo</p> <p>Entablar una demanda</p>  <p>El significado de la palabra “entablar” genera conjeturas para determinar el significado. El artículo indeterminado “una” puede generar interrogantes en relación con el significado porque se puede preguntar: ¿Una demanda de cuántas? La palabra “demanda” actúa como sustantivo, pero no permite determinar la clase de demanda a la que se refiere el emisor,</p>	<p>Interponer la demanda de alimentos.</p>  <p>Se sustituye el verbo “Entablar” por interponer. Se observa la relación paradigmática, al sustituir unidades léxicas. El artículo “una” se sustituye por “la”. El sustantivo “demanda” se complementa con la preposición “de” y el adjetivo que califica “alimentos”. La palabra alimentos se clasifica en dos categorías gramaticales, de forma individual, pertenece a la categoría gramatical sustantivos. La palabra “alimentos” se convierte en adjetivo que califica al estar precedido en el orden sintáctico por la preposición “de” y contextualiza al lector en relación con la clase de demanda a utilizar.</p>

Tabla 2-Ejercicio Sintáctico con colores. Fuente: (Moreano F. , 2019)

Análisis de Resultados

La configuración Neurodidáctica asociada al enfoque Ontosemiótico y las actividades permitieron la optimización del proceso de enseñanza, que se refleja en los resultados obtenidos luego de la aplicación de las pruebas en las que se evaluó el proceso de atención y percepción (estilo cognitivo), memoria, pensamiento y lenguaje, por medio de la prueba de figuras enmascaradas, los test de caras, el test de memoria, la prueba alofónica, y la resolución de situaciones problemáticas en el formato de trabajo.

Prueba de estilo cognitivo

La prueba de estilo cognitivo se utiliza con el propósito de identificar la forma como el aprendiz procesa la información y domina el campo visual con base en las funciones psicológicas superiores [percepción, atención, memoria de trabajo) memoria de largo plazo, pensamiento y lenguaje]. Se aplicaron tres pruebas con lapsos de tiempo, con el propósito de observar, si los campos de configuración Neurodidáctica permitieron optimizar procedimientos con base en la estimulación de habilidades intelectuales mediadas por el uso del material concreto y la cualidad del color en la construcción de la estructura sintáctica y de significados provenientes del análisis lector aplicado a las situaciones problemáticas.

Pruebas de Estilo Cognitivo			
Estudiante	P1	P2	P3
1	35	42	45
2	32	39	43
3	27	36	39
4	28	34	41
5	16	28	36
6	15	21	34
7	19	23	32
8	12	22	30
9	24	31	36
10	40	43	45

Tabla 3-Resultados-Estilo cognitivo-percepción y atención. Fuente: Elaboración Propia.

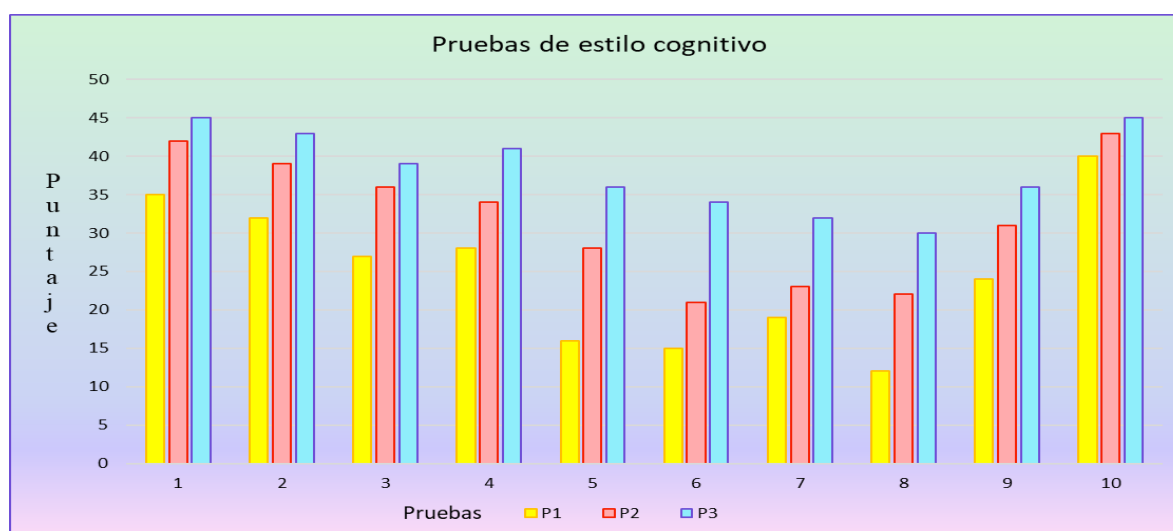


imagen 3-Estilo cognitivo-Atención-Percepción. Fuente: (Moreano F. , 2019)

Se aplicaron tres pruebas de estilo cognitivo [P1(color amarillo), P2(color rosado) y P3(color azul)], con la finalidad de obtener datos como fase de diagnóstico a las funciones psicológicas y medir el impacto de las acciones Neurodidácticas tendientes a optimizar el procesamiento de la información y el dominio del campo visual, en relación con la forma de razonar para entender y comprender el texto (imagen y texto escrito) y generar aprendizajes.

La prueba consta de 5 ejercicios que se discriminan:

- a-) Ejercicio 1-50 segundos.
- b-) Ejercicio 2-50 segundos.
- c-) Ejercicio 3-65 segundos.
- d-) Ejercicio 4-70 segundos.
- e-) Ejercicio 5-80 segundos.

El puntaje general corresponde a 50 puntos.

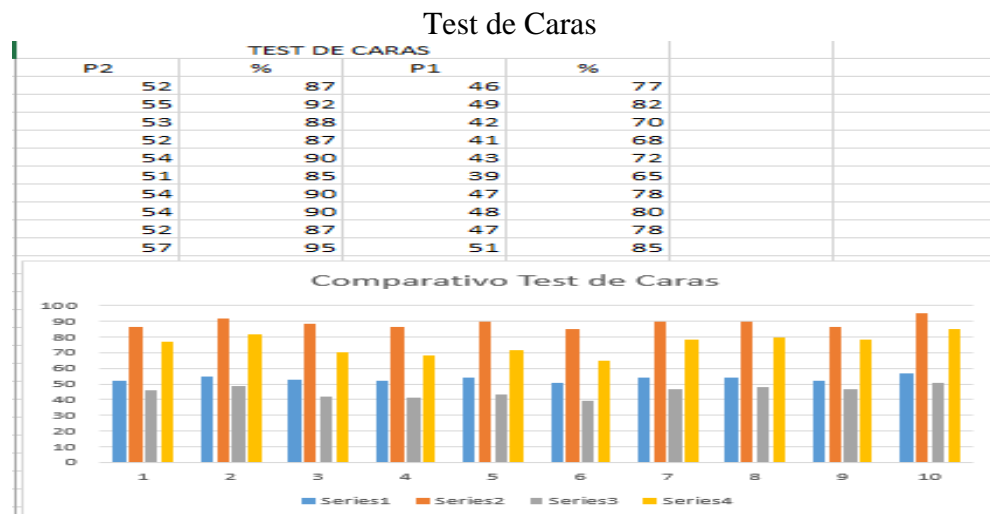
En la P1, los puntajes obtenidos por parte de los aprendices oscilaron entre 12 y 40 puntos, para un total de 50 puntos. se observa que se correlacionan los diferentes estilos de aprendizaje [muy sensible (0-10 puntos); sensible (11 a 20 puntos); intermedio (21 a 30 puntos); Independiente (31 a 40 puntos) y muy independiente (41 a 50 puntos), los datos obtenidos se utilizaron como

diagnóstico y punto de partida para observar la forma de procesar la información por parte de los estudiantes y con el objeto de evaluar el impacto en la aplicación de las actividades de estimulación Neurodidáctica en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores orientadas hacia la habilidad de la comprensión lectora.

En la P2, los puntajes hallados se ubicaron en el intervalo que comprende los 21 y 43 puntos sobre 50 puntos factibles, se identifica que los estímulos a las zonas cerebrales del hipocampo(Sistema límbico)memoria y percepción espacial con el dominio del material concreto en procesos de traslación y rotación´, en la construcción de propiedades de los números como el principio de conmutación de cantidades-lóbulo parietal),lóbulo occipital(área de Peristriate-diseño de la imagen del objeto de análisis), corteza prefrontal(accionar ejecutivo) han permitido que el aprendiz se ubique de forma concreta en el campo visual que plantean los ejercicios matemáticos(situación problemática verbal).

En la P3, los puntales que se encontraron señalan que el intervalo se encuentra entre los 30 y 45 puntos de 50 puntos posibles. Se aprecia que las actividades de estimulación Neurodidáctica a la percepción, atención, memoria, pensamiento y lenguaje y a los centros nerviosos que las facultan, permitieron la optimización de desempeños y competencias intelectuales con base en criterios de intervención que el estudiante razona, entiende y comprende.

La prueba le permitió al aprendiz abordar en los 5 ejercicios, campos concretos de análisis; de precisión de la información, escenarios requeridos al construir significados e inferencias como consecuencia de la comprensión, de texto derivada del abordaje de las situaciones problemáticas (matemáticas).



La prueba 1 (P1), se identificó que la mayoría de los niños presentaron mejoría en los procesos de atención, los aprendices lograron identificar información al ampliar el campo visual y determinar variables en la presentación de la información, con el dominio de imágenes y el trabajo con textos de registro objetivo. Sólo un estudiante alcanzó 51 puntos sobre 60 puntos para la calificación total.

Para la segunda fase del proceso de estimulación, por medio de ejercicios de flexibilidad cognitiva, se ejercitó en los aprendices, el dominio del campo visual con el uso de colores en el recorrido del campo morfosintáctico, con el propósito de diseñar colocaciones gramaticales, y

lograr establecer la relación del significado con el uso de la técnica (morfosintaxis). Se realizaron de forma paralela actividades de motricidad fina y motricidad gruesa en relación con el movimiento angular lo cual permitió que mejorara el dominio viso-espacial y tener en cuenta la información del contorno.

Al presentar la prueba 2 (P2) de flexibilidad cognitiva, los puntajes y porcentajes superaron los cincuenta puntos, ningún estudiante se ubicó en la decena de 40 puntos, lo cual permitió evidenciar que la secuencia didáctica aplicada para el desarrollo de habilidades intelectuales cumplió con el objetivo. La directriz propedéutica evidenció resultados favorables en el rendimiento académico y en la resolución de problemas de orden conceptual. **El uso del color permitió enlazar conceptos por niveles de representación.**

Prueba Alofónica

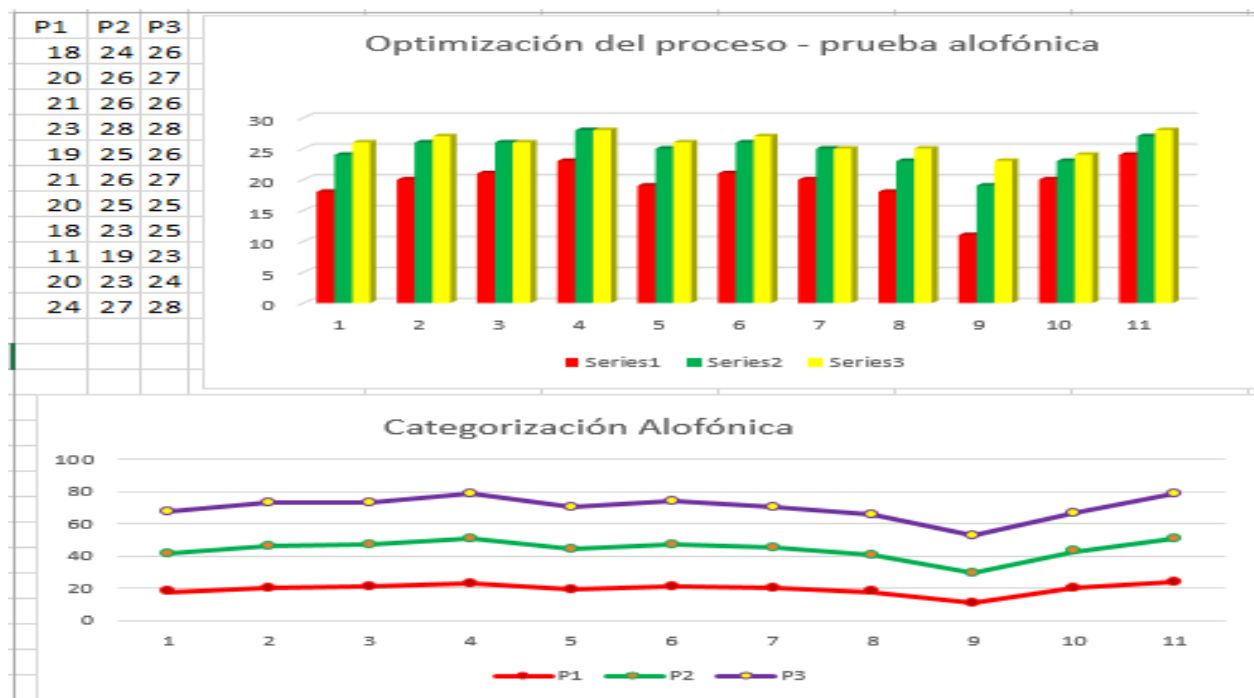


imagen 5-Prueba Alofónica-Fuente. (Moreano F. , 2019).

Para el análisis del procesamiento de la información los niños presentaron tres pruebas en las que se analizó la ruta fonológica semántica, ortográfica y gramatical.

Se seleccionaron 10 estudiantes para la muestra, en los que se había observado dificultades en el aprendizaje, al interpretar, entender y comprender la información, ante la lectura de sílabas y palabras de carácter técnico propio de los conceptos matemáticos. Se realizaron ejercicios relacionados con el ritmo en el que se utilizaron las manos para marcar el silabeo, ejercicios de dicción además de actividades con la omisión y sustitución de palabras. Para la prueba 1 (P1) los puntajes mostraron una tendencia de clasificarse en la decena del 10 con 4 casos que se ubicaron en la decena del 20.

Se intensificaron las actividades del silabeo y el dictado de oraciones para la percepción global lo cual coadyuvó con la mejoría de los resultados para la prueba 2 (P2) en la que un solo caso se ubicó en la decena del 10 y los nueve casos adicionales lograron optimizar su rango de rendimiento con una media de 5 puntos de mejoramiento para la muestra. Para la prueba 3 (P3) con

la intensificación, se logró optimizar la comprensión del sonido y de los significantes y los significados, lo que permitió transferir información proposicional que registran los enunciados al sistema simbólico y determinar el valor de verdad.

El dominio de vocabulario matemático, el reconocimiento de las categorías gramaticales, el orden sintáctico y la lectura del texto logro que los niños se familiarizaran con el sonido y la escritura de múltiples palabras. Se optimizó la transferencia del fonema al grafema.

Test de Memoria

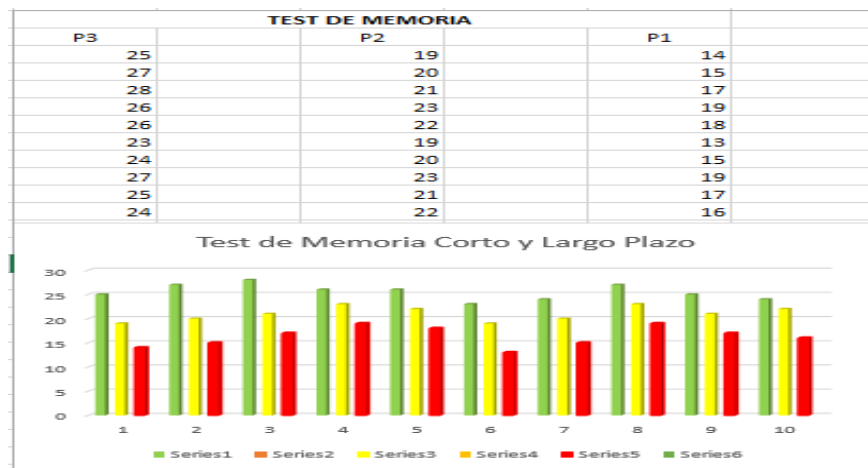


Imagen 6)

Resultados test de Memoria -Fuente: (Moreano F. , 2019)

Para la aplicación de las tres pruebas(P1,color rojo; P2,color amarillo; P3,color verde claro) se determinó ejercitar a la memoria trabajo, con el uso de imágenes de colores, los estudiantes analizaron detalles presentes en el campo visual, proceso que se apoyó de forma paralela con la estimulación proveniente de las pruebas de atención y las pruebas alofónicas, En la memoria de trabajo la agenda viso-espacial enlazo la información del campo visual con el ejecutivo central, al coordinar el proceso de atención y el almacenamiento de datos provenientes de la corteza visual, que permitió la organización de la información por categorías.

Al incluir variables con categorías gramaticales que no generaban precisión, los aprendices determinaron que el texto científico utiliza el lenguaje concreto y no permite el uso de unidades léxicas que generan dudas, situación que se observó en la prueba de redacción con el uso de interpretación de imágenes.

La escala de valoración corresponde a 30 puntos, para la P1; los puntajes presentaron un intervalo que fluctuó entre 10 y 20 puntos, contexto en el que se identificaron dificultades en términos de procesamiento fonológico y léxico para la abstracción simple, que se deriva de los procesos de percepción, atención y memoria de trabajo.

Para la segunda prueba (P2) los resultados oscilaron entre 19 y 24 puntos del total de 30; que en comparación con la P1,se evidenció mejoría, ámbito en el que el procesamiento de la información; estimuló las áreas del lenguaje localizadas en el lóbulo temporal(área de Wernicke encargada de identificar el significado del sonido, área de Exner[giro frontal medio del hemisferio dominante(izquierdo) responsable del trabajo lecto-escritor al transformar el fonema en grafema, y el área de brocca (circunvolución prefrontal alojada sobre el lóbulo temporal) encargada del evento fonológico y semántico del lenguaje, como consecuencia del dictado y del ejercicio

continuo de vocalización y ubicación de la sílaba tónica por medio del uso de las palmas, escenario en el que se utilizó las regletas de colores para determinar el sílabas y orden sintáctico a través de la clasificación de categorías gramaticales, en la relación palabra, palabra y palabra, idea.

Para la (P3), los resultados fluctuaron entre 22 y 26 puntos contexto que permitió observar el nivel evolutivo de los centros del lenguaje por medio de actividades de profundización entre las que se agregó el ejercicio del trabalenguas al coordinar la secuencias de palabras que de forma posterior permitió identificar el orden sintáctico, y la detección del sentido lógico que la información planteaba, para luego interpretar la información sin el uso de palabras del texto y determinar inferencias razonables que develaron el nivel de comprensión textual.

La estimulación a las áreas del lenguaje a partir de los ejercicios, permitieron a los aprendices optimizar la abstracción simple y reflexiva frente al procesamiento semántico propio de la comprensión lectora

Prueba de Análisis lector y Resolución de situaciones Problemáticas Pensamiento y Lenguaje

El aprendiz analizó el procedimiento que se efectuó al procesar la información, con base en la estimulación de las funciones psicológicas superiores y procedimientos asociados al pensamiento, para razonar, entender y comprender a partir del nivel de inferencia (información implícita). Señaló con el uso del color el orden sintáctico y verificó la transformación del texto al agregar y suprimir palabras, que le permitieron observar variables e identificar cambios en la percepción de sentido y significado, contexto propio de la comprensión literal.

El estudiante logró asociar unidades léxicas, propias del orden sintáctico al proceso operativo a realizar, y observar de esta forma el nivel de comprensión inferencial, contexto que articula los procesos intelectuales al desarrollo de conductas. Se avanzó en la “formalización de la lingüística empírica y la formalización de la lingüística Matemática”. (Chomsky, 1957, pág. 43)

Juan Felipe Castañeda

COLEGIO MARSELLA IED
Neurodidáctica de la Comprensión Lectora

Situación Problema

En una fábrica de dulces se fabrican 568.456 dulces para distribuirlos en 244 cajas.

Lenguaje Concreto

En la fábrica de dulces "el caramelito" se producen 568.456 mentas con sabor a limón para distribuirlos en 244 cajas.

Estructura Gramatical

Preposición: 6
Artículo: 2
Pronombre: 3
Sustantivos: 3
Adjetivo: 5
Verbo: 2

Datos y Operaciones a realizar

568456 dulces de menta
244 cajas
división

Justificación

La palabra clave distribuir me indica que debo hacer división

Algoritmo-Respuesta

$$\begin{array}{r}
 568456 \overline{) 244} \\
 1200 \\
 \underline{1200} \\
 1205 \\
 \underline{1205} \\
 0456 \\
 \underline{0456} \\
 0000
 \end{array}$$

Imagen 7-Ejercicio de Situación Problemática-Fuente: Elaboración Propia

En el ejercicio se generaron variables léxicas que reorganizaron el orden morfosintáctico (adjetivos sustantivos), contexto que permitió la construcción de significados. El aprendiz determinó el procedimiento a seguir, al correlacionar la estructura semántica con la operación a efectuar, a partir de la palabra clave que identificó. (procesamiento léxico y semántico).

“una competencia requiere que la persona tome en cuenta las condiciones necesarias para alcanzarla, es decir, las formas y métodos que se deben utilizar para efectuar la acción”. (Paez, 2018, pág. 5).

Al abordar la situación problemática se correlacionan, como estructura Neurodidáctica para la planeación metodológica, los centros del lenguaje, (lóbulo temporal), las zonas de procesamiento del color (área de Peristriate-lóbulo occipital), la red neuronal (tránsito de la información), el lóbulo frontal para la toma de decisiones (acciones ejecutivas) además de los centros de memoria ubicados en la corteza prefrontal y el lóbulo parietal que orienta al ejercicio numérico.

“El conocimiento no es la simple copia de las cosas, sino su construcción interior, por esto la pedagogía tiene que fundamentarse en la actividad del aprendiz”. (Flórez, 1999, pág. 4).

Discusión-Resumen

El objetivo del estudio de investigación correspondía al diseño de una estrategia Neurodidáctica para la comprensión lectora, en la resolución de situaciones problemáticas en el aula de matemáticas. Los hallazgos permitieron determinar la importancia de relacionar el uso de mediadores didácticos (Material concreto-color) para estimular el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, como procesos emergentes de los centros nerviosos y la optimización de conductas de aprendizaje, con base en el análisis del lenguaje (estructura sintáctica y semántica), tendiente al uso de variables, como mecanismo para fundamentar niveles de inferencia en la evolución de la comprensión lectora.

La curva de rendimiento de los aprendices se incrementó de acuerdo con los datos que arrojaron las pruebas de medición a las funciones psicológicas superiores; a partir del uso de mediadores didácticos, los cuales permitieron observar que la estructura intelectual se comporta como una unidad que incorpora y puede actuar sobre la estructura del lenguaje.

El diálogo que se generó entre los autores, puso de manifiesto la necesidad de apoyar a la pedagogía, con el concurso de opiniones intelectuales sobre las cuales se hace necesario develar los criterios epistemológicos, que permitan articular una teoría, que se plantea como hipótesis y que gradualmente se ajusta para la consolidación de ideas; y plantear caminos susceptibles de ser abordados, en otros estudios como el abordaje a los subsistemas que componen a las habilidades intelectuales, como se genera la creatividad y la inteligencia.

Los argumentos de autoridad, corroboraron la certeza preliminar del investigador, frente al tejido conceptual que se generó, en torno al andamiaje Neurodidáctico (habilidades del intelecto) la necesidad de una gramática generativa a partir de la sustitución de vocablos que impiden el diseño de significados y el mantenimiento de obstáculos epistemológicos, además de la importancia de utilizar el enfoque ontosemiótico de la educación matemática como evaluador de las decisiones didácticas en términos del andamiaje conceptual.

La estructura Neurodidáctica se constituye en la oportunidad, para orientar al profesional docente frente a la necesidad de integrar el funcionamiento cerebral, a la evolución de habilidades intelectuales que permitan la comprensión de texto y realizar procedimientos operativos acordes con situaciones verbales. Las dificultades subyacen en el momento de enfocarse solo en la realización de conductas, en las que el aprendiz no tiene la oportunidad de reflexionar acerca de los procedimientos porque no se ha preparado en el diseño de significados afines a la temática de trabajo.

Por tal razón, el estudio y aplicación de la comprensión lectora, con base en el trabajo de los centros nerviosos y los procesos intelectuales emergentes, se convierte en una oportunidad para el diseño de un plan de estudios que restrinja las dificultades conceptuales asociadas a la observación de variables, a niveles de inferencia; y permita que la enseñanza de la estructura del lenguaje y de las matemáticas escolares, se convierta en la herramienta que favorezca el desarrollo social, sin embargo y como recomendación, se hace necesario tener en cuenta los ritmos de aprendizaje.

Conclusiones

Frente al registro del desempeño que correlacionan las pruebas de entrada (estilo cognitivo, prueba de atención, percepción y memoria) dirigido al análisis del dominio del campo visual, como pilotaje del proceso de investigación, se observaron limitantes frente al dominio de la información desplegada en el campo visual, los procesos atencionales, la percepción sentido y la memoria de trabajo al procesar la información; contextos que se optimizaron con el desarrollo de las actividades con el uso del material concreto y el manejo del color como cualidad de enlace y evocación conceptual; escenario que conllevó a la optimización de las pruebas intermedias y de cierre aplicadas para observar los cambios en los desempeños de las habilidades de los aprendices. Situación que se reiteró con las pruebas de procesamiento de la información (alofónica) que permitieron observar la forma de interpretar el significado del lenguaje oral y escrito para el desarrollo de la comprensión literal y la comprensión inferencial. Los puntajes obtenidos visualizaron el desarrollo de habilidades intelectuales en la aplicación de conductas para la realización de operaciones de orden algorítmico, como resultado de la pertinencia de las actividades realizadas.

En relación con la sinonimia-ampliar el vocabulario-, para estimular las redes de distribución y propagación de significados; los estudiantes, aprendieron a observar variables con el uso de diferentes unidades léxicas, lo cual conllevó a identificar la manera a través de la cual, la información cambia de sentido y propicia la construcción de significados que orientarán la toma de decisiones de índole operativo (Algoritmos).

Frente a las dificultades que relacionan los procesos de asociación del sustantivo(palabra pala) con la acción que orienta el verbo como proceso de inferencia (cavar) se lograron avances significativos al sustituir palabras en la situación problemática; y buscar inferir el verbo que se correlaciona con el sustantivo por medio de la ampliación de vocabulario, para lo cual los aprendices transformaban las situaciones problemáticas y determinaban de forma paulatina el significado del texto; junto con las variables que orientaron el cambio de sentido; situación que permitió generar enlaces de palabras con los algoritmos(distribuir con la operación de división; incrementar con la operación de adición, coincidir con la aplicación del mínimo común múltiplo); además de vincular el uso del vocabulario simbólico de las matemáticas asociado al lenguaje verbal de la lengua castellana, para identificar la manera como se comunica las situaciones verbales con el uso de símbolos matemáticos. Lo interesante es que coincidieron en que los dos campos conceptuales, tanto del lenguaje como el de las matemáticas, utilizan idénticas regiones cerebrales.

Con base en las limitantes perceptuales a través de las cuales se abordaba el contexto de la hiperonimia, se concluyó que se requiere ampliar el vocabulario, para identificar unidades léxicas que determinen el significado global del texto, pero que de forma propedéutica (fase anterior a la metodología) los estudiantes deben ejercitarse en tal contexto, de forma tal, que favorezca el desarrollo de conceptos previos que determinen el estado de conciencia a momento de transformar el significado de la información y la observación de variables. Se determinó que conglobar a través de la unidad léxica(palabra), se debe precisar durante el análisis de la información, sin alterar la visual del orden sintáctico al diseñar los significados por parte de las rutas de procesamiento de la información y que orienta a identificar al desarrollo de inferencias razonables para definir el algoritmo a efectuar. Al referirse a los colores, los centros de memoria permitieron evocar unidades léxicas de categorías gramaticales que permitieron fundamentar el orden sintáctico, contexto que permitió optimizar los resultados de las pruebas intermedias y finales referidas a la estimulación de la memoria de trabajo y de largo plazo, durante el procesamiento del lenguaje formal.

En función de las habilidades de pensamiento, las actividades de secuencia didáctica con base en la metodología de razonamiento inductivo deductivo le permitieron al aprendiz observar el desarrollo de procedimientos frente a la organización de acciones que no solo favorecieron el reconocimiento del orden sintáctico, sino el estado de conciencia frente a la selección de procesos ejecutivos (vinculo del tálamo con la corteza prefrontal).

El aprendiz determinó las diferencias entre el lenguaje coloquial (de uso diario) y el lenguaje formal, contexto que conllevó a la construcción de significados globales y particulares para la resolución de situaciones problemáticas en el aula de Matemáticas, al discriminar datos, hallar sentido a la información (comprensión literal) y establecer la justificación de los procesos ejecutivos a realizar como resultado de la comprensión inferencial.

Se requiere configurar al cerebro para el desarrollo del proceso de comprensión lectora a partir del reconocimiento de la estructura del lenguaje. Las personas utilizan el lenguaje arbitrariamente sin identificar las rutas de funcionamiento.

Referencias bibliográficas

- Amore, B. (2006). *Didáctica de las Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Didácticas Magisterio.
- Arboleda, J. C. (2000). *Estrategias para la comprensión significativa*. Bogota, Colombia: Didácticas Magisterio.
- Caicedo, H. (2016). *Neuroeducación*. Bogotá, Colombia. Ed Ediciones de la U.
- Cuetos, F. (2015). *Psicología del Lenguaje*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Chomsky, N. (1957). *Estructura sintáctica* (16 ed.). (s. XXI, Ed.) México, Iztapalapa, México: Siglo XXI. Recuperado el 15 de abril de 2018
- Flórez, R. (1999). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá, Colombia: Ed. Mc Graw Hill.
- Godino, J. (2012). *Perspectivas en la didáctica de las Matemáticas*. Bogotá: Fondo de Publicaciones.
- Izaguirre, M. (2017). *Neuroproceso de la enseñanza y el aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Alfa omega.
- Mera, A. (05 de 02 de 2012). *El País.com.co*. (P. e. País, Ed.) Recuperado el 14 de abril de 2019, de El País.com.co: <https://www.elpais.com.co/colombia/alumnos-en-leen-pero-no-entienden.html>
- Montoya, S. (2017). La mayoría de latinoamericanos culminan la secundaria sin saber leer bien. *Semana*, 1. Recuperado el 09 de 27 de 2017, de <https://www.semana.com/educacion/articulo/unesco-niveles-de-lectura-en-america-latina/541971>.
- Neira, G. I. (2012). *Pensamiento, Epistemología y Lenguaje Matemático*. Bogotá.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Llinás, R. (2006). *El continuum mente-cerebro*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ortíz, A. (2015). *Neuroeducación*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Paez, J. (2018). Diseño de una ruta pedagógica para la evaluación de competencias a través del portafolio electrónico en entornos distribuidos y heterogeneos de aprendizaje. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía.*, 25-44.
- Paez, J. (2019). Herramientas Pedagógicas para intervención de dificultades relacionadas con los dispositivos básicos de aprendizaje. *Conocimiento Global*, 12-25
- Piaget, J. (1974). *Adaptación vital y psicológica de la inteligencia* (8 ed.). (E. Bustos, Ed.) Buenos aires, Argentina: siglo XXI.
- Restak, R. (2013) *Mente*. Barcelona (España).Ed. Ariel.