

**PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO
MEDIADO POR TIC PARA LA MEJORA EN LOS
PROCESOS COGNITIVOS Y EL DESEMPEÑO
ACADÉMICO EN EL ÁREA DE LENGUAJE Y
MATEMÁTICAS EN LA BÁSICA SECUNDARIA³⁰¹**

743

**TIC-MEDIATED COGNITIVE TRAINING
PROGRAM FOR THE IMPROVEMENT OF
COGNITIVE PROCESSES AND ACADEMIC
PERFORMANCE IN THE AREA OF LANGUAGE
AND MATHEMATICS IN JUNIOR HIGH**

Anabel Maussa³⁰²

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad –REDIEES³⁰³

³⁰¹ Derivado del proyecto de investigación: Programa de entrenamiento cognitivo mediado por tic para la mejora en los procesos cognitivos y el desempeño académico en el área de lenguaje y matemáticas en la básica secundaria. Propia.

³⁰² Licenciada en Informática Educativa y Medios Audiovisuales, Universidad de Córdoba, Maestrante en Educación, SUE Caribe, Ocupación: Docente- Corporación Idóneos, Montería, Córdoba, Colombia. correo electrónico: anabelmaussam@gmail.com

³⁰³ Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. www.rediees.org

36. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO MEDIADO POR TIC PARA LA MEJORA EN LOS PROCESOS COGNITIVOS Y EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL ÁREA DE LENGUAJE Y MATEMÁTICAS EN LA BÁSICA SECUNDARIA³⁰⁴

744

Anabel Maussa³⁰⁵

RESUMEN

Este estudio determina la influencia del Programa de Entrenamiento Cognitivo mediado por Tic (PECgM-TIC), en los procesos cognitivos (memoria, atención, percepción, velocidad y razonamiento), y en el desempeño académico en el área de lenguaje y matemáticas, de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Distrital de Las Nieves sede 2, de Barranquilla (Colombia). Esta investigación es de tipo mixto con diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC), combinado un estudio de caso con preexperimento, dirigido a una muestra de 24 estudiantes de grado 8° de educación Básica, aplicándoles el PECgM-TIC en 15 sesiones a lápiz y papel y 15 sesiones en plataforma online. Está basado en el PEI de Reuven Feuerstein (1996) y su teoría de la Modificabilidad Cognitiva y, la Taxonomía SOLO.

La triangulación de datos y el análisis e interpretación de estos demuestran avances significativos a nivel de desarrollo de los procesos cognitivos en las habilidades de Memoria, Coordinación y Razonamiento. En cuanto al desempeño académico, según la Taxonomía SOLO, el grupo obtuvo un nivel de comprensión de tipo Multiestructural mayormente, seguido el nivel Uniestructural, evidenciando un avance representativo en la comprensión, dominios que favorecieron los niveles de desempeño y profundización del aprendizaje en las

³⁰⁴ Derivado del proyecto de investigación: Programa de entrenamiento cognitivo mediado por tic para la mejora en los procesos cognitivos y el desempeño académico en el área de lenguaje y matemáticas en la básica secundaria.

³⁰⁵ Licenciada en Informática Educativa y Medios Audiovisuales, Universidad de Córdoba, Maestrante en Educación, SUE Caribe, Ocupación: Docente- Corporación Idóneos, Montería, Córdoba, Colombia. correo electrónico: anabelmaussam@gmail.com

áreas de Lenguaje y Matemáticas. Además, se logró la mejora de la conducta impulsiva de los participantes, en la autorregulación al momento de enfrentar las tareas ejercitando el pensamiento reflexivo ante la toma de decisiones al resolver problemas.

ABSTRACT

This study determines the influence of the Cognitive Training Program mediated by Tic (PECgM-TIC), in the cognitive processes (memory, attention, perception, speed and reasoning), and in the academic performance in the area of language and mathematics, of the students of 8th grade of the District Educational Institution of Las Nieves headquarters 2, of Barranquilla (Colombia). This research is of mixed type with Nested Design or Dominant Model Concurrent Embedding (DIAC), combined with a case study with Pre-Experiment, aimed at a sample of 24 students of 8th grade of Basic Education, applying the PECgM-TIC in 15 sessions with pencil and paper and 15 sessions in online platform. It is based on Reuven Feuerstein's PEI and his theory of Cognitive Modifiability and, Taxonomy SOLO.

The triangulation of data and the analysis and interpretation of these, demonstrate significant advances at the level of development of cognitive processes in the skills of Memory, Coordination and Reasoning. In terms of academic performance, according to Taxonomy SOLO, the group obtained a level of understanding of the Multistratum type mostly, followed by the Unionstratum level, evidencing a representative advance in understanding, domains that favored performance levels and deepening of learning in the areas of Language and Mathematics. In addition, the improvement of the impulsive behavior of the participants was achieved, in the self-regulation now of facing the tasks exercising the reflexive thought before the decision making when solving problems.

PALABRAS CLAVES: procesos cognitivos, desempeño académico, modificabilidad cognitiva, mediación, Modelo 3P

Keywords: cognitive processes, academic performance, cognitive modifiability, mediation, 3p model

INTRODUCCIÓN

Partiendo desde el plano internacional, desde el cual el tema de procesos cognitivos ha estado siendo abordado ampliamente desde lo clínico más que desde lo pedagógico, se observa dejándose de lado sus implicaciones sobre los procesos de aprendizaje en la escuela. Desde lo nacional, el bajo desempeño académico, se centra en el éxito en las áreas de la ciencia, lenguaje, y las matemáticas, por lo que tiene predominancia en las Pruebas Nacionales (Min Educación, 2016; Plan Nacional Decenal de Educación 2016, p. 22). También el desempeño académico suele asociarse a las NEE, aspecto que vino a ser reglamentado en la política educativa solo hasta 2017 por el MEN y se tiene como factor de incidencia en la calidad educativa (Min Educación, 2019).

Desde el contexto local, La Institución Educativa Distrital de Las Nieves, si bien concibe la formación de manera integral desde el enfoque holístico-transformador, el profesorado no tiende a involucrarse en el acompañamiento en los casos de bajo rendimiento, y un poco menos con los casos de NEE por el desconociendo propiamente, en el tema.

El problema se estructura en el bajo desempeño académico, en las áreas de Lenguaje y Matemáticas, toda vez que estas áreas son consideradas como las más importantes para el éxito académico. Desde el plano internacional, la problemática se evidencia en los resultados de Prueba PISA, donde estas áreas están por debajo del desempeño promedio, en comparación con el resto de los países participantes en esta prueba.

Los resultados en lectura y matemáticas, como aparecen en pantalla, dan evidencia. A nivel nacional, según los informes de Prueba Saber de 3°, 5° y 9°, de 2017, el nivel de los grados 9° en matemáticas es bajo y un poco mayor en Lenguaje, pero no alcanzan a ubicarse en el promedio. En lo local, referenciando a la IED de Las Nieves, como escenario investigativo, un poco más del 50% de los estudiantes están en el nivel básico, en general. En Matemáticas, Por ejemplo, el 29% de los estudiantes está en el nivel bajo y el 58% en el nivel básico. Y en Lenguaje: el 13% se encuentra en nivel bajo; el 54% en el nivel básico pero el 25% está en el nivel alto, y solo el 8% alcanza el nivel superior.

En este orden de ideas, se plantea la pregunta de investigación para su abordaje: ¿Cuál es la influencia del Programa de Entrenamiento Cognitivo mediado por Tic en los procesos

cognitivos y en los niveles de desempeño académico en el área de lenguaje y matemáticas de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Distrital Las Nieves de Barranquilla?

De esta manera, se planteó como objetivo general “Determinar la influencia del Programa de Entrenamiento Cognitivo mediado por TIC en los procesos cognitivos y en los niveles de desempeño académico en el área de lenguaje y matemáticas de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Distrital de Las Nieves.”

El cuál se desarrolló a partir de los siguientes objetivos específicos:

- Primero, identificar el desarrollo efectivo de los procesos cognitivos de los estudiantes de grado 8°.
- Segundo, implementar un Programa integrado de Entrenamiento cognitivo, mediado con tecnologías en los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Distrital de las Nieves sede 2.
- Y tercero, analizar y describir los cambios obtenidos en la unidad de estudio.

Finalmente, para el análisis el análisis de datos en cada una de las fases se desarrolla mediante una triangulación de los resultados, esto es: pos-test cognitivo, desempeño académico (notas del corte preventivo del cuarto periodo), la evaluación de desempeño en el PEI y plataforma y, los niveles de aprendizaje profundo con la Taxonomía SOLO, se presentan las conclusiones del estudio y recomendaciones para otros futuros estudios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población y muestra. Se partió en primera instancia definiendo la población, 130 estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Distrital de las Nieves sede 2, de la ciudad de Barranquilla (Colombia), de cual se tomó la muestra de un curso con 24 estudiantes con edades entre 12 y 15 años, de estos 18 son hombres y 6 son mujeres. En segunda instancia se definió De este modo, el presente estudio corresponde al modelo mixto, con Diseño anidado o Incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC): obteniendo las fortalezas del análisis CUAN y CUAL. En este tipo, el método que posee menor prioridad (cualitativo) es anidado o insertado dentro del que se considera central (Hernández, Fernández y Baptista. (2014), p. 559). En este caso, el central es el cuantitativo. Todo esto con base en que, en la primera fase



(presagio) se observa el ángulo CUAL-CUAN, y en las otras dos fases (proceso y producto) aparece el ángulo CUAN-CUAL, lo que denota el proceso anidado.

No obstante, se considera que estos enfoques determinan la mirada desde la cual el objeto de estudio y sus aspectos, son observados, en este caso: Desempeño académico, Procesos cognitivos y Propuesta PECg-TIC. En este sentido, el diseño es mixto y aporta una mirada intersubjetiva sobre el problema estudiado.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación da a conocer el impacto de una propuesta pedagógica basada en la implementación de un Programa de Entrenamiento Cognitivo – PECg en los estudiantes de grado 8°, mediante la ejercitación de los procesos cognitivos a través de actividades orientadas en la modalidad lápiz y papel, y digital, posteriormente evaluando el aprendizaje, haciendo uso de la Taxonomía SOLO (Biggs y Collis, 1982), tal y como quedó expuesto en el análisis comparativo desarrollado por Huerta (1999). La estructura Metodológica del PECg- TIC está basada en el Modelo 3P, de Biggs y Collis.

En la *Fase 1: Presagio o Pronóstico*, se lleva a cabo el análisis del contexto institucional del grupo de estudiantes, y el nivel del Desarrollo efectivo en cuanto a:

- La descripción del contexto Institucional, como escenario marco del desarrollo de la investigación, y clave para la comprensión situacional de las actividades propuestas desde una entrevista para reconocer las percepciones de los docentes del grado 8°, frente a su ejercicio docente, las mediaciones, los recursos tecnológicos que usa, el abordaje de las NEE, entre otras, que puedan asociarse al desempeño académico de los estudiantes
- Los niveles de los Procesos Cognitivos (atención, razonamiento, percepción, coordinación y memoria) desde la aplicación de una prueba diagnóstica (Pretest), con la evaluación en línea, S-CAB, de la empresa Cognifit (2018).
- El Desempeño Académico, desde la revisión documental, tomando las notas obtenidas en las áreas de Lenguaje y Matemáticas del 2do periodo académico, como línea de base. Tomando los datos del segundo corte académico, en Lenguaje y Matemáticas.

En esta fase también se presentan las consideraciones pedagógicas sobre los niños de aprendizaje regular. Los datos fueron analizados desde una rejilla de evaluación semántica,

teniendo en cuenta que esta técnica va dirigida a evaluar los constructos personales del entrevistado, y generalmente se incluye dentro de las «técnicas subjetivas» (Feixas, 2003), su objetivo es captar y comprender el modo en que una persona da sentido a su propia experiencia a través de sus propias palabras, puesto que los seres humanos creamos o atribuimos significados con los que organizamos nuestro entorno físico y social (Feixas et al, 2003. p.153).

La *Fase 2: Proceso*, describe la implementación del piloto del Programa de Entrenamiento cognitivo – PECgM-TIC, que aplican sesiones de trabajo en actividades de lápiz y papel tomadas del Programa de Enriquecimiento Intelectual (PEI) de Feuerstein (Villar,1995). La Propuesta PECg- TIC, tiene como objetivo “Implementar estrategias de entrenamiento cognitivo que potencien las capacidades cognitivas y favorezcan el aprendizaje en niños escolarizados”, presenta dos modalidades o componentes: la Análoga, que desarrolló las actividades a lápiz y papel del Programa de Enriquecimiento Instrumental-PEI de R. Feurestein (1980) y expuesto por Gómez (2013). Se usaron muestras de los ejercicios de cada uno de los cuadernillos del PEI, del 1-6: Cuadernillo 1. Organización de Puntos; Cuadernillo 2. Orientación espacial (I); Cuadernillo 3. Comparaciones; Cuadernillo 4. Clasificaciones.; Cuadernillo 5. Percepción Analítica; Cuadernillo 6. Orientación Espacial (II). Las muestras fueron aplicadas en 15 sesiones para ejercitar los procesos cognitivos según indica el PEI.

La modalidad Digital, empleó la plataforma en línea de entrenamiento cognitivo Lumosity, como complemento del entrenamiento cognitivo, para fortalecer el proceso dentro del Programa pues se reconoce el impacto de las TIC en el aprendizaje (Carrascal, T., Alvarino, B., y Díaz, B. 2009), en esta modalidad se realizaron 15 sesiones. Las actividades constan de un paquete de juegos que están categorizados según procesos cognitivos que potencia la plataforma (Memoria, Atención, Flexibilidad, Resolución de Problemas y Velocidad).

La evaluación de las actividades en la plataforma Lumosity fueron arrojadas por la misma plataforma, y su sistema automatizado de los resultados de cada una de las actividades y juegos que va desarrollando el participante en cada sesión, al final se analizan dichos resultados en una matriz de seguimiento de los participantes, para observar el nivel de

desarrollo en cada uno de los procesos cognitivos entrenados. Estas evaluaciones se alinean con el modelo de evaluación de la Institución educativa, y posteriormente con las categorías de la evaluación con Taxonomía SOLO, para tener resultados contrastados en términos de su nivel de aprendizaje (profundo/superficial) al final de la intervención con el PECg-TIC.

La *Fase 3. Producto*, se compilaron los resultados; partiendo de los resultados de la evaluación pos test para determinar los cambios en los niveles de los procesos cognitivos, aplicando a los resultados pretest- posttest, un análisis estadístico (*Shapiro Wilk y t de Student*) para validar la consistencia de los datos, por medio del software SPSS 21, versión libre; además, se tomaron los registros de rendimiento académico del último periodo de los participantes, y ese determinó finalmente el nivel de comprensión según la taxonomía SOLO, en el PEI y en las áreas de Lenguaje y Matemáticas, a través de una evaluación académica, valorada con una rúbrica con Taxonomía SOLO . Finalmente, se tuvo valoró el proceso desde las condiciones emocionales de los participantes, teniendo en cuenta que Caso-Niebla y Hernández (2007), basados en Bandura (1997): señalan que hay factores incidentes en el rendimiento académico, de naturaleza afectivo-motivacional.

A su vez, se evaluó la percepción de los estudiantes frente al proceso de intervención mediante una encuestas de autopercepción de su desempeño en las actividades del PEI, y una entrevista, para indagar los aprendizajes y experiencias dadas en la aplicación del PECg-Tic, de igual manera que en la entrevista a docentes, como se indicó anteriormente, los datos fueron analizados desde una rejilla de evaluación semántica.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cada una de las fases de la investigación y que corresponden a los objetivos específicos, son los siguientes:

Resultados sobre el objetivo 1 (Fase 1 Presagio). Los resultados partieron de la obtención de la caracterización de los participantes de conformidad a la estructura *presagio*, apoyado en la revisión documental, entrevistas a los docentes y la aplicación del pretest para valorar el estado inicial de los procesos cognitivos de los participantes.



A partir de la revisión documental, se tomaron los datos del desempeño académico del segundo periodo como línea base. En el área de lenguaje se obtuvo que el 29% de los participantes estaba en nivel bajo, y el 58% del grupo está en el nivel medio o básico. En matemáticas: el 13% está en nivel bajo, el 54% se encuentra en el nivel básico, y el 29% está en el nivel alto. Solo el 4% está en el nivel superior. Los promedios generales en ambas áreas están en el nivel medio o básico.

Resultados de la entrevista de autopercepción de los docentes del grado 8°, frente a su Práctica pedagógica. EL análisis de los datos de la entrevista se realizó mediante una rejilla de Evaluación Semántica. Las categorías de análisis y sus resultados fueron:

Categoría *Práctica Pedagógica*, con las dimensiones: *Práctica docente, Recursos Tecnológicos de apoyo pedagógico, criterios sobre el Rol mediador del docente.* Los resultados denotan que la práctica pedagógica de los docentes es concebida en función de la transmisión de conocimiento y su experiencia laboral más allá de que el ‘dispositivo pedagógico’ que se centra en las reglas y las condiciones de producción, distribución, adquisición, recontextualización del conocimiento, como lo explica Bernstein (1998) citado por Graizer y Navas (2011). Frente a la tecnología, las respuestas de los maestros apuntan al uso de estas de manera instrumental, en este sentido no dan evidencia de uso orientado a facilitar "el aprendizaje con conciencia y control para alcanzar autoeficacia e independencia cognoscitiva a partir de mejores procesos metacognitivos y de autorregulación de su aprendizaje"(Sierra, Carrascal y Buelvas, 2014, p.13).

Categoría *Necesidades Educativas Especiales (NEE)*, con las dimensiones *Consideraciones sobre la Educación Inclusiva, Detección de NEE, y Acciones frente a las NEE en el aula, Preparación en las NEE.* El docente refleja en su discurso la detección de NEE en el aula por el comportamiento y por las respuestas de los niños en la clase, sin embargo, manifiesta sentirse muy poco preparado para la atención de estas y no contar con recursos adecuados para dicho acompañamiento, además que aspecto le resulta problemático en el aula. De los anterior Foutoul y Fierro (2011) señalan en sus investigaciones que “existe una serie de prácticas de discriminación y exclusión, en las aulas escolares, donde los estudiantes no reciben un trato justo por parte de sus profesores, en relación con las

oportunidades de aprendizaje y la evaluación. Situación que aumenta la desigualdad social e impacto en la vida de cada estudiante”. (Molina,2015 p.149).

Categoría Aprendizaje significativo, con las dimensiones: Capacidades o Potencial de aprendizaje del estudiante, factores claves para el aprendizaje significativo. En general las respuestas de los docentes manifiestan cierta credulidad frente a las capacidades de los estudiantes para sacar adelante su propio aprendizaje, siempre sugiriendo que el desarrollo de su potencial está en manos del propio estudiante te, atribuyendo esto a su nivel de motivación, apoyo en casa, la concentración, la participación en clases, su propio compromiso con el aprendizaje. Los comentarios reflejan que la estimulación y el trabajo sobre el Potencial de Aprendizaje (PdA) se hace desde la aplicación de estrategias socioemocionales, y no didáctico-pedagógicas. Es aquí donde se evidencia la necesidad de propuestas que favorezcan el desarrollo de los estudiantes de su PdA, que favorezcan el desarrollo cognitivo y de sus habilidades tanto de los estudiantes de aprendizaje regular como no regular (Feuerstein, 1989; Vygotsky, 2015;1998; Orrú, 2003; Vygotsky,1986; Velarde, 2008; Pilonieta,2016).

Las percepciones de los docentes frente a los factores que consideran claves para un aprendizaje significativo señalan varios, como la ejercitación y puesta en práctica de los conocimientos, actividades de interés. Aun así, coinciden en general, sobre la motivación personal e intrínseca del estudiante. Los comentarios en este aspecto evidencian que los docentes perciben la responsabilidad del aprendizaje como una responsabilidad netamente y propia del estudiante, por lo que en ese sentido se excluye el docente de cualquier participación en la apropiación de los contenidos y en la definición de significado de estos. De esta forma, el pensamiento docente dejaría por sentado que el aprendizaje es a discreción y voluntad estricta del estudiante, pero se debe tener en cuenta que el aprendizaje exige un control por parte del estudiante de manera activa y progresiva a mano del papel del profesor que es el mediador y quien es responsable de propiciar la construcción de significados. (Segovia y Beltrán, 1998).

Se presentan continuación ejemplos de las respuestas dadas por los docentes en la entrevista, en las dimensiones de las categorías:

Ejemplo 1. Categoría *Práctica Pedagógica. Dimensión: Práctica docente.*

Mi práctica pedagógica es un escenario en el que se valora el aprender a ser, aprender a hacer y aprender a actuar, se trata de hacer una relación de la teoría con la práctica, donde los estudiantes respiran confianza para expresar lo que aprenden y lo que no comprenden, se evalúa constantemente desde la responsabilidad de traer los útiles escolares hasta una evaluación escrita.”. – Fragmento de respuesta de docente de matemáticas.

Ejemplo 2. Categoría *Atención a las NEE*. Dimensión: *Detección de NEE*

Sencillamente en notar que algunos estudiantes no asimilan los conceptos impartidos en el aula de clases de la mejor forma y esto se nota al momento en que ellos no responden en las pruebas, o no hacen preguntas en las clases, o en estas hacen preguntas sin sentido. Normalmente trato de motivarlos a que presten más atención en las clases”. - Fragmento de respuesta de docente de sociales.

Ejemplo 3. Categoría *Atención a las NEE*. Dimensión: *Preparación docente*

No me siento totalmente preparada para este reto, aunque trato en lo posible de dar lo máximo, en ocasiones se vuelve desventaja en el aprendizaje para los estudiantes regulares, ya que se atrasan o se descuida el proceso de estos últimos”. - Fragmento de respuesta de docente de matemáticas.

Ejemplo 4. Categoría *Aprendizaje del estudiante*. Dimensión: *Factores claves para el aprendizaje*.

La motivación individual y grupal centrada en la importancia para su formación y futuro como personas”. Fragmento de respuesta de docente de Lenguaje.

Resultados Pretest en los Procesos cognitivos. Sobre el nivel de desarrollo efectivo de los procesos cognitivos, el resultado pretest arrojó a nivel de promedios generales en cada proceso los siguientes datos: Razonamiento alcanzó mayor puntaje (456,63) en una escala que va de 0 a 800. Le sigue La Atención (441,96), luego aparece el de Percepción (418,08). Los procesos con menor puntaje fueron: Memoria (375,63) y coordinación (233,), siendo este último el de menor puntaje. De manera general, sobre el perfil del grupo en cada proceso, su rendimiento se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 1*Porcentaje general y promedio de cada proceso del grupo*

Nivel en Razonamiento	Nivel en Memoria	Nivel en Atención	Nivel en Coordinación	Nivel en Percepción
57%	47%	58%	29%	53%
Promedio general del grupo		50%		

Fuente. Maussa (2020)

A partir de estos resultados, se tiene en cuenta que, el proceso de Coordinación representa el nivel de motricidad de los participantes, en especial las habilidades manuales que aparecen deficientes en el posttest; y la memoria fue de especial atención, pues representa un aspecto clave para el aprendizaje, ya que se encarga del almacenamiento y recuperación de la información, siendo junto con la atención los procesos claves para el aprendizaje (Kahneman, 2015; Goleman Goleman, D., & Senge, P. M., 2015).

Resultados Desempeño académico preintervención (Línea base): en el área de español, los resultados en el grupo fueron: el 13% alcanzó un nivel alto; el 58% presentó un nivel básico, mientras que el 29% de los participantes alcanzó un nivel bajo. El 0% corresponde al nivel superior. El nivel de desempeño en matemáticas fue, de la siguiente manera: el 4% del grupo logró el nivel superior; el 29% está en el nivel básico; 54% tiene nivel básico, y solo el 13% se encuentra en el nivel bajo.

Resultado Objetivo 2 (Fase 2. Proceso). En esta fase se evaluaron los desempeños en las actividades en el PEI. y de la plataforma. Para las actividades del PEI, se estableció una escala de 0 a 100, evaluando así el nivel de precisión en las rutinas de los cuadernillos. los Resultados indican que el cuadernillo 4: Percepción analítica, obtuvo el mayor índice de precisión; seguido del cuadernillo 3(Comparaciones) y el cuadernillo 5 (Clasificaciones). Mientras que el Cuadernillo 6 (Orientación Espacial II) y Cuadernillo 1 (Organización de Puntos), obtuvieron los valores más bajos, 76% y 61% de precisión, respectivamente. Estos resultados demuestran que, aunque los estudiantes tienen fortalezas en los procesos implicados en la percepción analítica, requieren afianzar las estructuras referidas al dominio de la operación de proyecciones virtuales y las funciones cognitivas implicadas en este como son: la percepción clara, el transporte visual, la conducta del ensayo error.

Así mismo, La curva de precisión denota la complejidad en el desarrollo de las Actividades del PEI, siendo el primero y el ultimo cuadernillo, los contenidos del PEI desarrollados con mayor grado de dificultad por los participantes (Ver figura 1).

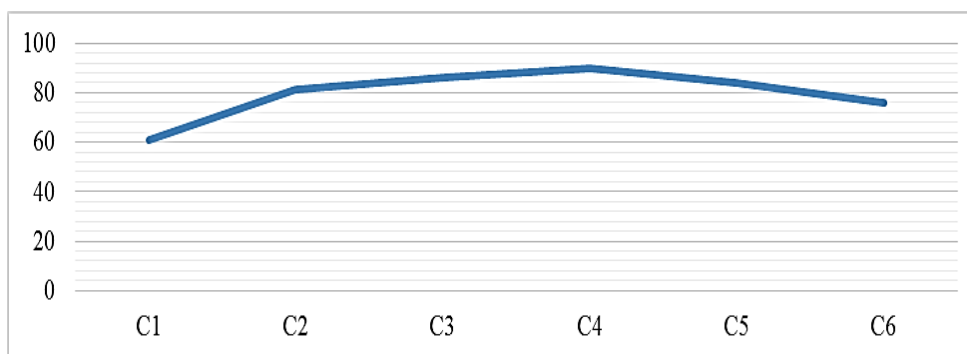


Figura 1. Curva de Precisión del grupo, en actividades del PEI (Programa de Enriquecimiento Instrumental) Fuente. Maussa (2020)

Sobre los resultados en la plataforma, se tiene en cuenta los procesos cognitivos que ejercita la plataforma fueron: velocidad, memoria, atención, flexibilidad y resolución de problemas, estos fueron evaluados directamente por la plataforma que arroja los resultados según el Índice de Desempeño Lumosity (LPI), que arroja las puntuaciones en cada proceso. De esta manera, se tiene que el proceso con mayor desempeño fue el de la memoria que alcanzo un promedio de puntuación en el grupo de 1,054, le sigue Resolución de Problemas con 998; en Velocidad el grupo alcanzo un promedio en el LPI de 993, y el de menor puntaje, fue el proceso de atención, 954. Lo anterior demuestra notoriamente una potencialización de este proceso de memoria. Sin embargo, no hubo un impacto positivo en el proceso de atención, pese a que, en el pretest, sobre sale el estado. Por lo que se infiere que en el sistema lumosity, las actividades de concentración son exigentes.

Resultados objetivo 3 (Fase Producto). Esta fase se realiza la triangulación de resultados que se tienen diferentes métodos y fuentes de recolección de información, y que posibilitan de esta manera una mejor y más amplia comprensión de objeto de estudio (Aguilar Gavira, S., y Barroso Osuna, J. M, 2015), no obstante, se parte de los instrumentos aplicados en esta fase para su posterior contrastación: Primero, resultados del post test a los procesos cognitivos; segundo, se examinaron los resultados del diagnóstico final de desempeño

académico de los estudiantes, una vez realizada la intervención con el PECg-TIC. Tercero, estos resultados se contrastaron para obtener las relaciones de cambio entre pretest y postest, y entre línea base inicial y final del desempeño académico. Dados estos resultados contrastados, como cuarto, se efectuó la aplicación de la evaluación del aprendizaje a partir de una rúbrica con taxonomía SOLO, y determinar con ello, el nivel de comprensión logrado por los estudiantes que participaron en el PECg-TIC. Como quinto resultado, se realizó una encuesta y entrevista a los participantes para valorar el proceso desde las condiciones emocionales con las que se implicaron los participantes.

Los resultados de pos-test en los procesos cognitivos determinaron un aumento significativo en cada uno de ellos, exceptuando el proceso de Percepción donde los cambios no fueron relevantes. Los puntajes logrados en una escala de 0 a 800, fueron los siguientes: Razonamiento=521,67; Atención=517,79; Percepción=449,13; Memoria= 447,08; y coordinación=316,42. El resultado en contraste entre pretest y pos-test, se observa según la gráfica 2, a continuación:

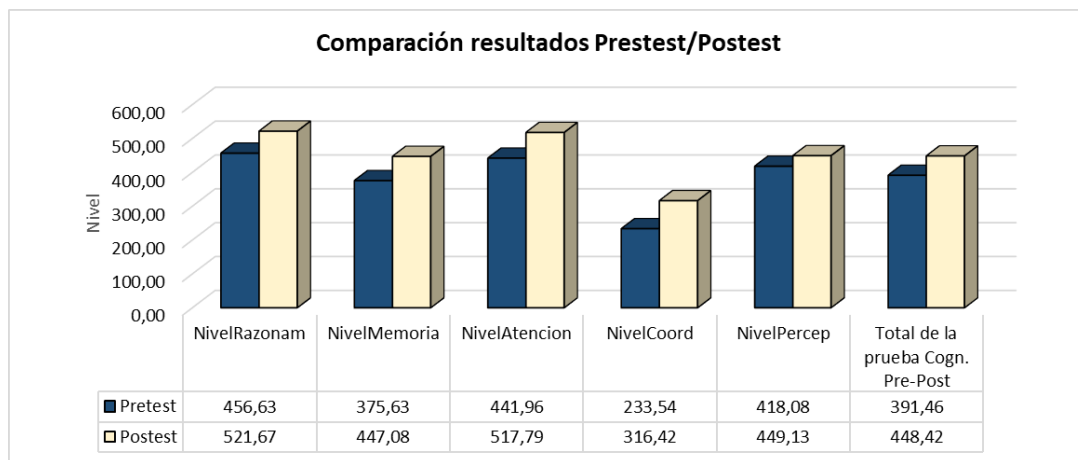


Figura 2. Grafica de comparación Pretest – Postest. Promedios Generales del grupo Fuente. Maussa (2020)

Para el análisis pretest - postest, fue necesario analizar los datos con el software SPSS 21 versión libre, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad en los datos y validar su consistencia interna. De este modo se observa en general que, los procesos cognitivos tuvieron un progreso significativo, luego de la intervención con el PECg- TIC. Existe una diferencia significativa en los resultados del pretest y postest, en el análisis

intragrupo. Como se observa, todos los procesos mejoraron de manera representativa, por lo que se evidencia que el PECg-TIC favorece tanto los procesos cognitivos como, el desempeño académico de los estudiantes.

En cuanto a al *desempeño académico*, en lenguaje y matemáticas, tomando el registro de notas final, se obtuvo de manera general que, en el área de lenguaje se obtuvo mayor desempeño que en matemáticas. El comparativo general promedio, entre línea de base y la final, del desempeño académico de los participantes, da evidencia de los cambios obtenidos como se muestra en la siguiente figura.

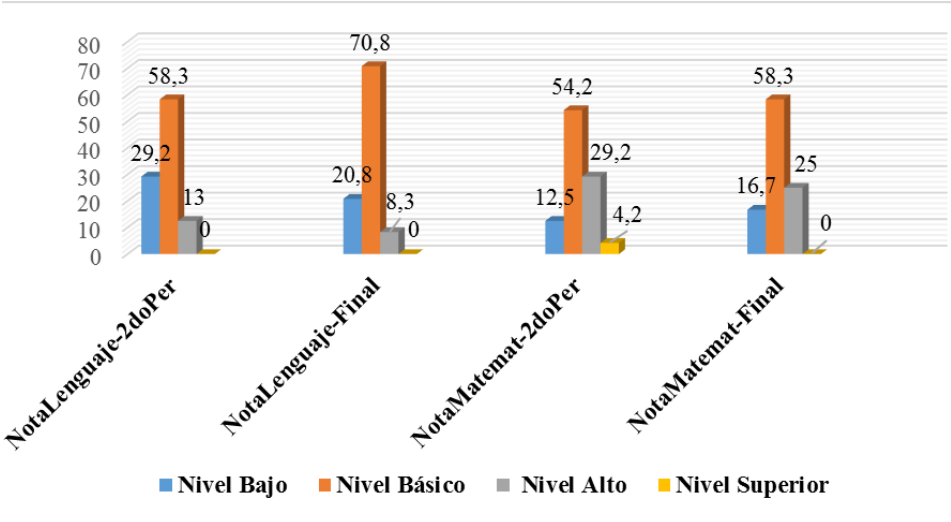


Figura 3. Comparativos porcentajes de desempeño académico en matemáticas y lenguaje. Fuente. Maussa (2020)

En este sentido, se observa que, en el área de Lenguaje, un cambio significativo, los valores del diagnóstico final con respecto del diagnóstico inicial, son superiores, donde el grupo, logró subir más al nivel de desempeño básico y se disminuyó el nivel bajo. Entre tanto en matemáticas, se observa que el grupo también tuvo una mínima variación en el nivel de desempeño final, aunque se incrementó el nivel bajo, y disminuyó el nivel alto, pero no sustancialmente.

En resumen, en el área de matemáticas se obtuvo una variación del desempeño luego de la intervención, del 0,25 que refleja una mejora en el promedio de desempeño, mientras

que en el Lenguaje fue del 0,11. Los resultados demuestran que existe un cambio mínimo, aunque estructural, en el nivel desempeño en cada una de las áreas.

Resultados sobre nivel de aprendizajes obtenidos según taxonomía SOLO. Como parte del tercer objetivo en la fase 3 de Producto, fue observar los cambios luego de la intervención, también es parte de este objetivo u identificar los niveles de comprensión según el Taxonomía SOLO luego del proceso de entrenamiento con el PECg-TIC. De esta manera, se determinaron los niveles de comprensión o nivel de aprendizaje, toda vez que se aplicaron rubricas, para medir los aprendizajes logrados en el PEI, y en las áreas de Matemáticas y Lenguaje al final del periodo escolar y posterior a la intervención.

Resultados SOLO en actividades del PEI: los niveles de comprensión SOLO de los estudiantes sobre las actividades del PEI, demuestran la apropiación del programa, con resultados tendientes a un nivel de comprensión Relacional y Abstracto ampliado mayormente. El nivel más alto de comprensión del grupo sobresalió mayormente en el Cuadernillo 4 (Percepción analítica) donde el 71% del grupo alcanzó el nivel abstracto ampliado. Seguido el nivel Relacional en el Cuadernillo 5 (Clasificaciones), el cual el 83% del grupo lo alcanzó. El cuadernillo 1 (Organización de puntos), fue el de puntajes más bajos, en los niveles de la taxonomía. Los logros terminan siendo semejantes a los de la curva de precisión mostrada anteriormente en los resultados de precisión del grupo sobre el PEI (figura 1). En este sentido, se obtuvieron niveles de comprensión de niveles altos en los cuadernillos, y el nivel predominante entre estos fue el nivel Relacional.

Los resultados demuestran que el grupo caso de estudio, alcanzó un nivel de aprendizaje Relacional, luego el abstracto ampliado, en cuanto a la apropiación de la estrategia propuesta en la modalidad lápiz y papel (PEI), nivel en que los participantes pudieron realizar una adecuada integración de conceptos, es decir, lograron una construcción eficiente de sistemas conceptuales, como bien lo define García, Medina y Sánchez (2014) “en el nivel relacional (R) las respuestas indican que se identifican los aspectos relevantes a la tarea y se integran de manera conveniente” (p. 10).

Esta construcción favorece en los estudiantes la elaboración de criterios precisos sobre una determinada respuesta, de modo que da paso a procesos mentales importantes de orden superior como el análisis, que sugiere la descomposición del todo en sus partes; la

aplicación, que parte de la identificación de un proceso, concepto o entidad sub ordenada para conectarla con otra y lograr la ejecución de un proceso supra ordenado; la comparación, otra función cognitiva importante presente en el nivel relacional, que se asume desde el PEI como una conducta, la conducta comparativa, fundamentada en la percepción y observación cuando dos o más elementos, objetos o hechos son superpuestos, cuyo fin es la determinación de parámetros de semejanzas y diferencias (Martínez, 1996).

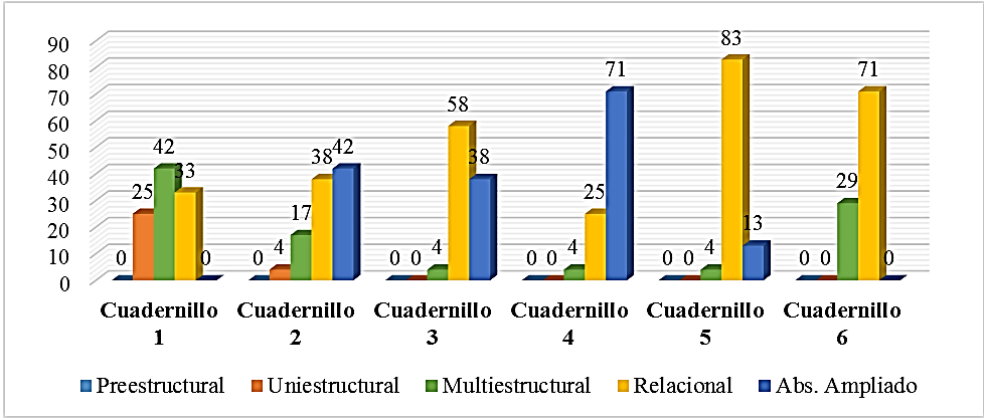


Figura 4. Resultados SOLO en actividades del PEI. Porcentaje de estudiantes y sus niveles de aprendizaje obtenidos en cada cuadernillo. Fuente. Maussa (2020)

Resultados SOLO en actividades en Lenguaje y Matemáticas: Los resultados evidencian que el nivel multiestructural en matemáticas y en lenguaje, fue el más representativo en el grupo, Le sigue el nivel preestructural. Es aquí donde se observa que los niveles desempeño logrado por el grupo fueron finalmente redistribución de los niveles bajos al básico y alto, denotando cambios favorables en ambas áreas. Significa que Los estudiantes lograron superar su proceso de comprensión, dejando de lado el aprendizaje mecanizado para tener uno más reflexivo, también evidencian la superación sobre sus propios niveles, demostrando un mejor dominio y experticia sobre los contenidos aprendidos en las áreas. La figura 5 señala el contraste entre las áreas y sus niveles obtenidos, según la taxonomía.

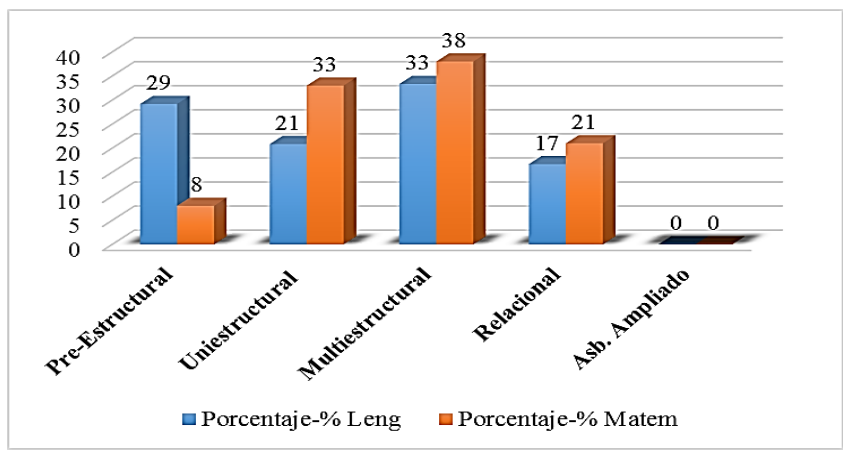


Figura 5. Porcentaje de participantes en niveles SOLO matemáticas y lenguaje. Fuente. Maussa (2020)

Resultados en cuentas de Autoevaluación y entrevista: para este proceso se aplicó una encuesta de autopercepción y una entrevista, pues se tuvo en cuenta valorar el proceso desde las condiciones emocionales de los participantes frente a la experiencia con el PECg- TIC y la prueba pretest - postest, teniendo en cuenta que hay factores incidentes en el rendimiento académico, de naturaleza afectivo-motivacional, además que la experiencia humana no se rige por el conocimiento sino también por la afectividad, para que el aprendizaje sea significativo (Caso-Niebla y Hernández, 2007; Ausubel, 1983). Es así como, la encuesta valora tres categorías: sentido de competencia (con las dimensiones: torpe, abrumado, relajado, preparado y capaz); expectativas sobre las actividades (con las dimensiones: curiosidad, seguridad, angustia, compromiso e indiferencia) y actitudes hacia las Actividades (Bloqueo, confusión, reto, interés, y facilidad), hacia las actividades específicamente del PEI.

Los resultados demuestran que, en la dimensión Expectativa, el 46% de los participantes sintieron ‘Seguridad’. Los resultados en cuento a la categoría Actitud, alcanzó la mayor significancia la dimensión ‘interés’ con un 67% de los participantes que se identificaron con este aspecto. Y frente a la categoría de Sentido de Competencia, el 62% de los participantes sintió ‘relajado’. Las figuras a continuación muestran los porcentajes comparativos entre las diferentes categorías y sus dimensiones.

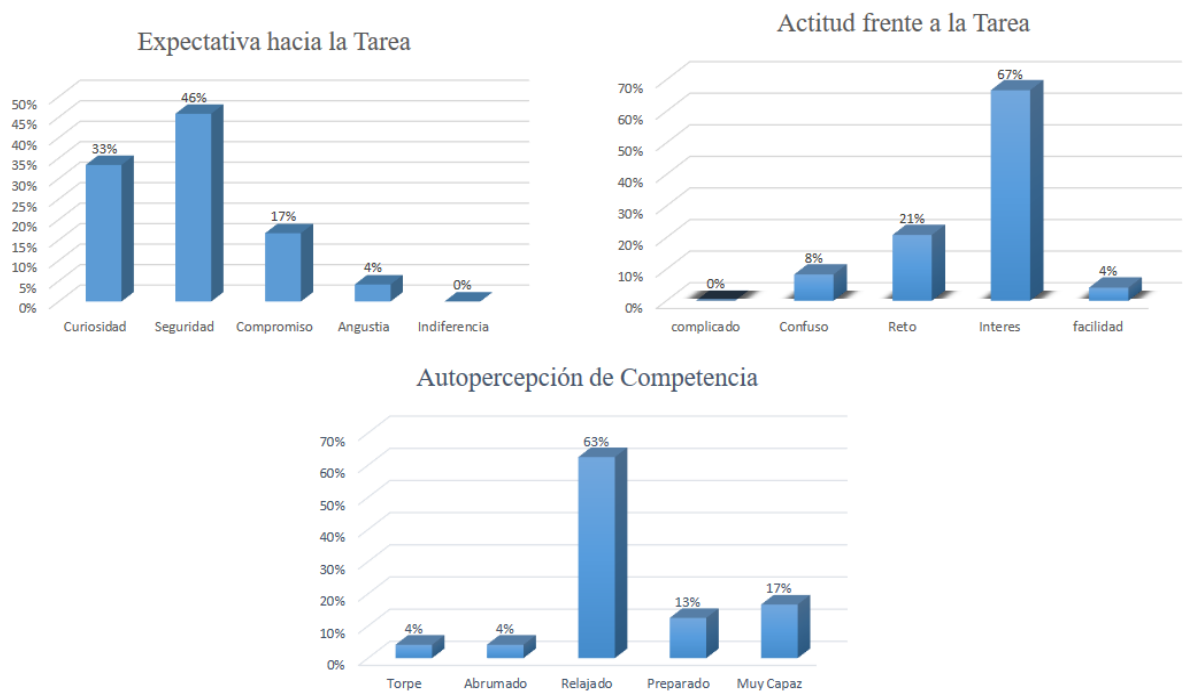


Figura 6. Resultados encuesta de autopercepción de estudiantes. Fuente. Maussa (2020)

Sobre la entrevista, los participantes expresaron los aprendizajes logrados del proceso, y dieron opiniones sobre las actividades en la plataforma y en las de lapiza y papel. En general manifestaron que el Programa fue una experiencia satisfactoria, algunas expresiones en común fueron estas, como ejemplo:

Ejemplo 1, fragmento de respuesta:

He experimentado más saber, ya que con el pasar de los días en este entrenamiento, creo que fuimos mejorando y descubriendo en que aspectos estamos fallando. Siento que el resultado final en el diagnóstico es acorde a lo que esperaba. Me da gusto saber ahora, como se encuentran... O sea, el estado de mis procesos cognitivos". –

Andrés, participante del PECg-TIC.

Ejemplo 2, fragmento de respuesta:

Esta experiencia me sirvió de mucho para ver mis aprendizajes, apoyar más mis estudios, ya sé que debo tener más concentración, o sea, mejorar más la atención, yo creí que era muy atento; y también que debo mejorar la coordinación, porque en la

evaluación salieron estos aspectos bajitos. Este proyecto fue una gran oportunidad para manejar mejor nuestras habilidades. Las actividades en lápiz y papel fueron un reto porque debíamos más que todo usar nuestra imaginación”. - Felipe, Andrés, participante del PECg-TIC.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La experiencia investigativa de este trabajo deja como aportes a la educación en resumen las siguientes reflexiones:

En primera instancia, abordar los procesos cognitivos en los estudiantes permite establecer un punto de partida impórtate para conocer al estudiante, por los tanto un docente que conoce las condiciones mentales de sus estudiantes podrá orientarlo de mejor manera en el aula, y hacer de su experiencia de aprendizaje un camino con mayor oportunidad, ayudándole en sus debilidades y potenciando sus fortalezas, que es lo que finalmente plantea Feuerestein en su teoría de la modificabilidad Cognitiva Estructural (Varela et al., 2006).

En segunda instancia, la mediación desde actividades de lápiz y papel del PEI en el aula, favorece el pensamiento de los estudiantes si estas, plantean con claridad un objetivo de aprendizaje y además son guiadas por el docente teniendo definido un vocabulario, una ruta de inicio al problema, y qué procesos cognitivos y competencias afecta o desarrolla con cada actividad. Por lo que se hará necesario que el docente sea o se convierta en un excelente y responsable planificador de su acción pedagógica (Parada y Avendaño, 2013; Flórez et al,2016; Morales, 2007). La misión del docente es siempre enseñar a pensar, no reproducir contenidos.

Como tercer punto, proponer la mediación con tecnologías para potenciar y estimular habilidades cognitivas, se sugiere, debe ir complementada de un plan de incentivos para los estudiantes, desde la perspectiva del desafío, para que el estudiante aprenda el valor de logro y no de la nota, partiendo punto de superarse a sí mismos, teniendo como punto de referencia su propia capacidad, y no la competencia con el otro; la mediación con los recursos TIC favorecen el aprendizaje y son de gran ayuda como complemento a las diversas actividades en el aula. (Sierra, 2010).

La cuarta recomendación está enfocada en el profesorado, ya que, debe tener la responsabilidad de plantearse en su metodología de evaluación, estrategias que permitan identificar los vacíos de los estudiantes para corregirlos en el momento que evalúa, por ello, debe trascender de la asignación de una nota, hacia la presentación de la razón del alcance o no, de un objetivo de aprendizaje. Los docentes asignan puntuaciones a los cuestionarios y actividades, pero solo evalúan aciertos de la respuesta y no la calidad de esta. (Carrascal, 2010). Una solución a esta situación problemática en la evaluación es el uso de la taxonomía SOLO de Biggs & Collins (1982), implementada en este estudio.

Una quinta reflexión concluyente, apunta a una sugerencia a las instituciones educativas, en el sentido que estas pueden apoyarse en la evaluación diagnóstica de perfiles cognitivos orientados a lo académico como la herramienta S-CAB, ya que desde esta no solo se conoce el estado de los procesos cognitivos de los estudiantes sino también, las condiciones y recomendaciones para el trabajo de estas en las áreas académicas, lo que permitirá conocer las debilidades de los estudiantes en cada área junto con las estrategias que permitirán ayudarles para un mejor desempeño en el aula.

Por último, es relevante ubicar el Programa de Entrenamiento cognitivo- PECg, como una alternativa pedagógica que da resultados favorables en los estudiantes y puede constituirse en las instituciones como estrategia de apoyo a los procesos académicos sobre los niños en general y también en los niños de aprendizaje no regular, en especial puede constituirse en una alternativa para fortalecer la mediación del aprendizaje de los niños con NEE, puesto que normalmente estos, son promovidos en lo académico más por conmisericordia de parte de los docentes que por sus propias competencias y logros académicos como afirma, es decir, se suele dejar de lado el trabajo de aprendizaje en ellos por lo que no se afina en potenciar sus habilidades para que sepan desenvolverse de mejor manera en la cotidianidad, teniendo en cuenta que el PECg.TIC basado en la teoría de la Modificabilidad Cognitiva de Feurerestein (1996), ya que le proporciona el sentido de mediación propicio desde la intencionalidad, trascendencia y significado, como señala Orrú (2003) .

Es una realidad que el sistema promueve a los estudiantes con NEE académicamente dejándoles un vacío enorme en el desarrollo de sus capacidades potenciales, para que sepan

desenvolverse en sus entornos pese a la existencia de los PIAR (Plan Individual de ajuste razonable), el PECg puede ser un complemento a estos sistemas en las instituciones educativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Gavira, S., y Barroso Osuna, J. M. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 47, 73-88.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1, 1-10. <https://bit.ly/2DYdb2s>
- Martínez, Beltrán., JM. (1996). Modificabilidad Modificabilidad y Programa de Enriquecimiento Instrumental. Esquemas para la comprensión practica del modelo de Reuven Feurestein. Madrid: Instituto Superior S. Pio X. obtenido de <https://bit.ly/35yB3oG>
- Biggs, JB y Collis, KF (1982). Evaluación de la calidad del aprendizaje: la taxonomía SOLO (estructura del resultado de aprendizaje observado). Prensa Académica.
- Carrascal Torres, S. N. (2010). Integración de tareas" SOLO" para el desarrollo de competencias básicas en primer semestre de educación superior. Obtenido de <https://bit.ly/2ZAW0LQ>
- Carrascal, T., Alvarino, B., y Díaz, B. (2009). Estrategias mediadas por TIC para el desarrollo de enfoque de aprendizaje profundo en estudiantes universitarios. *Revista Folios*, (29), 3-18.
- Caso-Niebla, J., y Hernández-Guzmán, L. (2007). Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos. *Revista latinoamericana de psicología*, 39(3), 487-501. <https://bit.ly/32vCWkm>
- CogniFit. (2018 - 01 -07). Baterías de Evaluación CogniFit. Obtenido de Validez, tareas y descripción de las evaluaciones de CogniFit: <https://bit.ly/2FA9kt2>
- Feixas, G., De la fuente, M & Soldevila, J. M. (2003). La técnica de rejilla como instrumento de evaluación y Formulación de hipótesis clínicas. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 8(2), 153-172. ISSN 1136-5420/03 obtenido de <https://bit.ly/2GWiFff>
- Feuerstein, R. (1996). La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva. S. Molina y M. Fandos (Coords.), *Educación Cognitiva I*, 31-75.

- Feuerstein, Reuven. (1980). *Instrumental Enrichment: An Intervention Program for Cognitive Modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Feuerstein, R. y Kaniel, S. (1989). Special needs of children with learning difficulties. *Oxford Review of Education*, 15, 165-179.
- Foutoul, M., & Fierro, M. (2011). Escuelas inclusivas en Latinoamérica: ¿Cómo gestionan el aprendizaje y la convivencia? *Revista Latinoamericana de Educación inclusiva*, 5(2), 101-119. Obtenido de: <https://bit.ly/3kku86X>
- Florez, R. R., Castro, M. J., Arias, V. N., Gómez, M. D., Galvis, V. D., Acuña, B. L., . . . Rojas, B. L. (2016). *Aprendizaje, Cognición y Mediciones en la Escuela. Una Mirada desde la Investigación en Instituciones Educativas del Distrito Capital*. Bogotá: Taller de Edición Rocca S.A
- García, J. I., Medina, M., y Sanchez, E. S. (2014). Niveles de razonamiento y abstracción de estudiantes de secundaria y bachillerato en una situación-problema de probabilidad. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (6). <https://bit.ly/2FvTakx>
- Goleman, D., & Senge, P. M. (2015). *El Triple Enfoque. Un nuevo enfoque de la educación. A new approach to education*. Florence: MA: More Than Sound.
- Gómez, S. P. (2013). *Teoría de la Experiencia del Aprendizaje Mediado del Dr. Reuven Feuerstein: La Importancia del Maestro como Principal Mediador del Aprendizaje*. Obtenido de Repositorio Universidad Pedagógica Nacional: <https://bit.ly/32uFS0q>
- Graizer, O. L y Navas, A. (2011) El uso de la teoría de Basil Bernstein como metodología de investigación en Didáctica y Organización Escolar. *Revista de Educación*, 356. Septiembre-diciembre 2011, pp. 133-158 Fecha de entrada: 16-02-2011 Fecha de aceptación: 06-05-2011 obtenido de <https://bit.ly/32tQpJp>
- Hernández, Fernández y Baptista. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. pp. 532-586. Obtenido de <https://bit.ly/2RrE8yA>
- Huerta, M. P. (1999). Los Niveles de Van Hiele y la Taxonomía SOLO: Un Análisis Comparado, una Integración Necesaria. *Enseñanza de las Ciencias* 17 (2), 291-309.

- Kahneman, D. (2015). *Pensar rápido, pensar despacio*. Estados Unidos: Penguin Random House Group Editorial S.A.S.
- Maussa, A. (2020). Programa de Entrenamiento Cognitivo Mediado por TIC para la mejora de los procesos cognitivo y el desempeño académico en las áreas de Lenguaje y Matemáticas de la Básica. Sistema de Universidades Estatales del Caribe – SUE. Universidad de Córdoba.
- MinEducación. (22 de 01 de 2016). Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. Obtenido de El Camino hacia la Calidad y la Equidad: <https://bit.ly/2ZBHP9q>
- MinEducación. (12 de 10 de 2019). Planes Individuales de Ajuste Razonables - PIAR. Obtenido de: <https://bit.ly/3bYGw9E>
- Molina, Yasna. (2015). Necesidades educativas especiales, elementos para una propuesta de inclusión educativa a través de la investigación acción participativa. El caso de la Escuela México*. *Estudios Pedagógicos XLI*, N° Especial: 147-167, 2015. Obtenido de <https://bit.ly/2DZBa1f>
- Morales, N. M. (2007). *El Cambio Cognitivo en el Niño de Aprendizaje Lento*. Bogotá: Magisterio.
- Orrú, S. E. (2003). Reuven Feuerstein y la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. *Revista de educación* n° 332 el aprendizaje: nuevas aportaciones, 33-54.
- Parada, T. A., y Avendaño, C. W. (2013). Ámbitos de Aplicación de la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein. *AGO.USB Medellín-Colombia* V. 13 N. 2, 443-458.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, XV (1), 15-29. ISSN.
- Obtenido de: <https://bit.ly/2ZAL4OA>
- Sierra, P. I. (2010). Estrategias de Mediación Metacognitiva en Ambientes Convencionales y Virtuales: Influencia en los Procesos de Autorregulación y Aprendizaje Autónomo en Estudiantes Universitarios. Obtenido de Repositorio Universidad de Granada: <https://bit.ly/2ZxSxO7>

- Segovia, F. Beltrán, J. Martínez, R. (1998). EL AULA INTELIGENTE: UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA INNOVADORA. revista española de pedagogía año LVII, n.º 212, enero-abril 1999, 83. rev. esp. ped. LVII, 212, 1999. Obtenido de <https://bit.ly/3hBoPOM>
- Varela, A., Gramacho, A., y Melo, C. (2006). Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI): alternativa pedagógica que responde al desafío de calidad en educación. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 2(2), 297-310.
- Vigotsky, L. (2015). Interacción entre aprendizaje y desarrollo. Obtenido de <https://bit.ly/3mhRI5T>
- Velarde, C. E. (2008). La Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein. *Investigación Educativa* vol. 12 N.º 22, 203-221.
- Villar, C. M. (1995). Una experiencia de intervención cognitiva: El programa de enriquecimiento instrumental de R. Feuerstein. *Serie Pedagógica* nro. 2, 89-104.