



ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA MEDIADA POR TIC¹

Math teaching mediated by ICT

Viviana Lorena Toro Taborda²
Mónica Silvia Gómez Betancourt³
Raúl Octavio Morales Díaz⁴

¹ Producto generado desde el ejercicio de investigación formativa en la Especialización en Edumática de la Universidad Católica de Pereira, cohorte V. Trabajo asesorado por el magíster José Nelson Álvarez Carvajal. Los derechos patrimoniales de este producto corresponden a la especialización en Edumática de la UCP, los derechos morales a sus autores.

² Licenciada en Pedagogía Infantil; Especialista en Edumática, Universidad Católica de Pereira. Contacto: viviana.l.toro@ucp.edu.co

³ Licenciada en Tecnología Educativa; Especialista en Edumática, Universidad Católica de Pereira. Contacto: monica.l.gomez@ucp.edu.co

⁴ Licenciado en Matemáticas y Física; Especialista en Edumática, Universidad Católica de Pereira. Contacto: raul.morales@ucp.edu.co

RESUMEN

En este artículo está descrito el resultado del proyecto de investigación que da respuesta a cómo utilizar las TIC en el aula para mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas. La experiencia se llevó a cabo con estudiantes de la Institución Educativa Gabo, de Cartago; su propósito era determinar la influencia de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje a través de una estrategia didáctica mediada por TIC y fundamentada en los principios de la Cibernética Social y el Proporcionalismo Triádico.

PALABRAS CLAVES Aula Dinámica, metodología MICEA, objeto virtual de aprendizaje, predominancia cerebral, rendimiento académico.

ABSTRACT

In this article the results of a research project which answers how to use ICT in the classroom to improve academic performance in the area of mathematics in the 5th grade of School Gabo in Cartago, described their purpose was determine the influence the implementation of an Virtual Learning Object (OVA) through an ICT mediated by didactic strategy and based on the principles of Social Cybernetics and propotionalism Triadic proposed by W. Gregory and establish their impact.

KEYWORDS Dynamic Classroom, Methodology MICEA, Virtual Learning Object, Brain Prevalence, Academic Performance, ICT (information and communication technologies).

En el momento actual, el reto más importante de la educación escolar es cómo afrontar el cambio cultural que comporta la sociedad de la información... es decir, cómo educar en el marco de una cultura digital”
Cesar Coll

En una sociedad constantemente invadida por la tecnología, la escuela no podía ser la excepción; en la actualidad los docentes se encuentran enfrentados a un sin número de retos; uno de los más complejos: sus estrategias didácticas. Ante la llegada de las TIC varios autores han replanteado sus estrategias; sin embargo, muchas instituciones continúan cerrando las puertas a cualquier dispositivo electrónico o innovación tecnológica, condenando a sus estudiantes a compartir con ellos una especie de burbuja anti electrónica.

Esta situación fue el referente tenido en cuenta en esta investigación, específicamente la paradójica situación que se presenta en la Institución Educativa Gabo de la ciudad de Cartago, en la que se forman futuros Técnicos en Programación, pero donde se le prohíbe el uso de dispositivos electrónicos a sus estudiantes, basados en que estos son distractores de los procesos desarrollados en el aula; léase, falta grave dentro del Manual de Convivencia, artículo 32 numeral 11: “Llevar a la Institución, o usar dentro de la misma objetos distractores como celulares, videojuegos, juegos electrónicos y otros que no sean necesarios para la labor escolar” (p. 33).

Se buscó entonces dar respuesta al siguiente interrogante: ¿En qué medida la utilización de las TIC aumenta la motivación para generar mejores resultados en el rendimiento

académico en la asignatura de matemáticas en los estudiantes de los grados quinto (5.5 y 5.6) de la Institución Educativa Gabo de la ciudad de Cartago? Para resolver este interrogante se abordaron desde la variable a intervenir dimensiones como: uso de TIC en el aula, rendimiento académico, motivación y didáctica, a partir de la propuesta al final de una clase planteada desde el aula dinámica descrita en la teoría de la cibernética social, basados en la caracterización que hiciéramos previamente del grupo a intervenir, con base en el test revelador de cociente mental triádico propuesto por Waldemar de Gregory (1999)⁵.

Este ejercicio buscó dar respuesta a los siguientes objetivos específicos: determinar la relación entre el uso de tecnología y el bajo rendimiento académico; delimitar qué tipo de herramientas tecnológicas podrían utilizar los estudiantes en la asignatura de matemáticas; generar la caracterización y el tipo de predominio cerebral de los estudiantes del grupo poblacional a intervenir; presentar una propuesta de clase basados en la metodología interdisciplinaria centrada en equipos de aprendizaje (MICEA) y el aula dinámica propuestos desde la Cibernética Social; y finalmente, comparar los resultados obtenidos en el pretest y postest.

En este texto se presentan los resultados, en los cuales se evidencia que los ambientes enriquecidos por TIC motivan en alto grado a los estudiantes y obvia procesos repetitivos, mejorando los niveles de desempeño académico y posibilitan la aplicación de los aprendizajes con situaciones de la vida cotidiana en los que se involucran problemas matemáticos.

⁵ Para conocer el resultado del test revelador del cociente mental triádico, ingresar a: <http://asesoriaeducativa.pbworks.com/w/page/80151503/FrontPage>

Metodología

El diseño que se utilizó para realizar esta investigación fue el de intervención del tipo cuasi experimental (Cook, Campbell & Shadish, 1986). Para el desarrollo de este ejercicio se tomaron como referentes dos grupos, basados en la información obtenida en el Sistema Escolar de Valoración Estudiantil (SEVE) de la institución; en ella se estableció su bajo rendimiento académico y buscando dar respuesta al interrogante planteado anteriormente. Se tomó un grupo como experimental y otro como grupo control, ambos con características similares en rendimiento académico bajo y aspectos relacionados con su predominio cerebral. La diferencia entre ambos es que el grupo control no recibió ninguna intervención didáctica, mientras que con el grupo experimental se desarrollaron diferentes actividades en la clase de matemáticas planeada, utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (videos, video beam, material impreso y recursos educativos en línea); además de incluir otros insumos físicos, observándose cómo su implementación puede mejorar la motivación y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

Como primera medida, para iniciar la intervención se realizó el test Revelador de Cociente Mental Tríadico (RCMT) propuesto por De Gregory (1999), para identificar el predominio cerebral de los estudiantes de los grados 5.5 y 5.6 de la Institución Educativa Gabo.

El aporte De Gregory citado por Velandia (2005, p.24) se logra:

Cuando articula la visión del cerebro unitriádico con la dinámica del juego tríadico,

que plantea que en todo campo energético hay siempre tres fuerzas en interacción: dominante, subdominante y oscilante, donde las tres integradas actúan como un único circuito o ciclo sinérgico. Lo más moderno es afirmar que el cerebro es un sistema compuesto de tres partes, o tres lados, con tres procesos mentales distintos, pero interligados, sinérgicos.

Es importante resaltar que, con el grupo control, después de realizar el test e identificar el predominio cerebral de los estudiantes se procedió a tabular los datos e identificar el predominio cerebral de toda la sección, y a partir de ahí generar una estrategia didáctica para organizar y planear la clase utilizando las TIC. Se buscaba fortalecer el lado del cerebro con menos predominio y empleando el tema como pretexto.

Para la dinamización de la clase se utilizó la metodología del aula dinámica, propuesta por Velandia (2005, pp. 64 – 71): “al inicio de la sesión de aprendizaje se deben establecer los roles o liderazgos dentro del grupo: coordinador, secretario, memoria del grupo, cronometrista, ambientador, recreador, prospectivo, programador y evaluador”. Después de asignar estos roles dentro del aula, a través de entrevistas se pudo determinar que los estudiantes estuvieron motivados, lo cual se evidenció en la participación activa de cada uno de ellos; además, al finalizar el ejercicio se abrió espacio para la socialización, la solidaridad y la democracia en la participación, aspectos importantes en la construcción del conocimiento de los estudiantes⁶

La presente investigación tomó como instrumentos adicionales de recolección de

⁶ Entrevistas que demuestran el alto grado de motivación de los estudiantes, utilizando la metodología del aula dinámica propuesta por Velandia (2005). <http://asesoriaeducativa.pbworks.com/w/page/80151503/FrontPage>

información un pretest que se le aplicó a los diferentes actores involucrados en el proceso y que sirvió para conocer su percepción antes de involucrar las TIC en el aprendizaje, y un ejercicio de postest, posterior a la clase desarrollada utilizando herramientas didácticas mediadas por el uso de la tecnología.

También se realizaron encuestas a 17 docentes de las diferentes áreas de formación y 2 directivos docentes, con el fin de identificar en ellos su apreciación en torno a la implementación de las TIC en el aula de clase.⁷

Para el desarrollo de la clase se procedió a realizar el OVA sobre los números racionales como recurso didáctico, y para ello se partió de los resultados del revelador de cociente mental triádico (RCMT), en el que se identificó que el grupo en general eran en su mayoría menos lógico-operativos y más lúdicos; además, se procedió a realizar la planeación del diseño tecnopedagógico de la clase, utilizando los parámetros del Aula Dinámica propuestos por De Gregory (1999, citado por Velandia, 2005), en la que se incluyen variadas actividades, en diferentes momentos de la clase con el grupo experimental. Además, se utilizaron recursos didácticos de la vida cotidiana y problemas de la vida real, con el fin de observar el nivel de aprendizaje, la ejecución y el uso de herramientas tecnológicas.

Antecedentes

Si partimos de la premisa que los jóvenes de hoy no aprenden como los de ayer, es necesario cuestionar entonces a quienes llevan sobre sus hombros la responsabilidad de formar a estas nuevas generaciones, para que se interesen por entender más sobre sus

necesidades y dejen de reprochar, con su actitud displicente que todo tiempo pasado fue mejor.

Se plantea entonces la postura “los jóvenes de hoy no aprenden como los de ayer, ya que sus cerebros y su cultura son diferentes” (Presnky, 2010, p.3). Es necesario entonces considerar un modelo de enseñanza – aprendizaje que esté en consonancia con ellos, para así garantizarles mejores resultados. Para integrar las TIC en estos procesos académicos es necesario retomar la propuesta que desde el Ministerio de Educación Nacional y los Estándares de Competencias de Matemáticas nos hacen en el sentido que los conocimientos matemáticos se deben aprender para posteriormente aplicar dentro y fuera del aula.

Según el MEN, en el mundo actual se señala: La alfabetización científica y tecnológica como un logro inaplazable. Se espera que todos los individuos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar artefactos, procesos y sistemas tecnológicos para la vida social y productiva; además, como requisito indispensable para el desarrollo científico y tecnológico del país, y posibilitar su inserción en el mundo globalizado donde estos desarrollos se constituyen en factores de competitividad, productividad e innovación (Estándares en Tecnología, versión 15, 14 de febrero de 2006).

Un ejemplo de este cambio organizacional y de pensamiento se puede encontrar en Uruguay, ya que desde el año 2012 viene adelantando su programa “TIC y educación básica CEIBAL, con diferentes génesis en el continente, pero con una gran expectativa en torno a los efectos laborales de las TIC.” (Vaillant, 2013, p. 5).

⁷ Resultado de estas encuestas. <http://asesoriaedumatica.pbworks.com/w/page/80151503/FrontPage>

Relacionando esta experiencia con lo que sucede en Colombia en la última década, con respecto al cambio socio cultural que estos recursos deben generar y sumado a la incorporación de las TIC en las diferentes actividades humanas y que presentan un contexto alentador, pero que exige y plantea nuevas y renovadas actividades en los procesos de enseñanza – aprendizaje por parte de los maestros. Es así como se destacan las propuestas planteadas por programas como “Computadores para Educar”, las cuales están en sintonía con las políticas trazadas desde el Ministerio de las TIC.

Estas nuevas herramientas tecnológicas entonces deben llegar al aula; sin embargo, es necesario retomar el planteamiento de Coll (2004) en el cual se establece que “no son las tecnologías sino las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que ofrecen las TIC” (p. 4). Es por ello que los docentes deben buscar estrategias y didácticas de forma permanente que le sirvan para identificar y valorar el posible alcance e impacto que despliegan las tecnologías sobre la educación escolar.

Muchos son los estudios donde se explica ¿cómo se aprende?, ¿cuáles deben ser las características adecuadas para que el aprendizaje se dé? o ¿cuál debe ser la forma más acertada para que se logre un aprendizaje exitoso?, en ellos se evidencia que “el aprendizaje es un proceso que tiene lugar en los sistemas comunicativos didácticos, con el fin de lograr un adecuado desarrollo intelectual y personal del que se aprende” (Pérez Gómez, 1989, citado en Guevara, 2006, p.13) o la definición planteada por Rojas (2001, p.3): “El aprendizaje humano resulta de la interacción de la persona con el

medio ambiente. Es el resultado de la experiencia, del contacto del hombre con su entorno”

Dicho proceso inicia en su entorno natural se fortalece en la familia y el entorno social y se potencializa en la institución educativa. De allí que el desarrollo del cerebro no es simplemente un proceso biológico, es también un proceso que obtiene información clave producto de la experiencia dada en el entorno inmediato, además como lo propone De Gregory:

El aprendizaje ocurre en la medida en que interactuamos con el medio ambiente tricerebral: físico, emocional y conceptual, así pues este ejercicio es transdisciplinario y en tal sentido la teoría de la Cibernética Social es una teoría interdisciplinaria consonante con el pensamiento sistémico, cibernético, auto organizativo y complejo, que le posibilita integrar las ciencias sociales y humanas (De Gregory, 2000, citado en Guevara, 2006, p.119).

Después de conocer cómo aprenden los estudiantes y cuál es su predominio cerebral, se implementaron estrategias para mejorar el rendimiento académico en el aula, ya que este se ha convertido en una de las mayores preocupaciones por parte de docentes, directivos, padres de familia, estudiantes y hasta del mismo gobierno; claro está, cuando los resultados y el rendimiento obtenidos son bajos.

Hoy en día se entiende que el rendimiento académico del estudiante debe ser comprendido a partir de sus procesos de evaluación y se evidencia por los resultados obtenidos; sin embargo, según Navarro (2003, p.3) “la simple medición y/o evaluación de los rendimientos alcanzados

por los alumnos no provee por sí misma todas las pautas necesarias para la acción destinada al mejoramiento de la calidad educativa”. En otras palabras, el rendimiento presentado por el estudiante es una medida de sus capacidades, que expresa lo que él ha aprendido a lo largo del proceso formativo. Adicionalmente, también supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos que recibió.

El problema que enfrenta la educación entonces, según Morrissey (2010, p.84), “es encontrar formas de nivelar e incorporar las numerosas competencias y metodologías para el aprendizaje basado en TIC que los estudiantes pueden traer al aula. Esto presenta un desafío enorme y creciente para los docentes como facilitadores del aprendizaje”.

La inversión en TIC ha contribuido en forma significativa con el crecimiento del PIB en muchos países durante los últimos diez años, según Morrissey (2010, pp.82-83), “las TIC impregnan toda nuestra vida, desde el ámbito social y personal hasta el laboral”.

De manera que incorporar las TIC en la educación no es solo un reto, sino que hoy en día constituye una necesidad para que los jóvenes puedan desenvolverse, sin problemas dentro del mundo de la información digital en el que se encuentran inmersos. Es por medio de las TIC que se construyen espacios adecuados para modernizar la educación, las didácticas y los enfoques pedagógicos. Para ello, Díaz (2009) plantea tres momentos que toda comunidad educativa debe considerar al integrar la tecnología a sus currículos.:

1. El primero hace referencia a cómo las instituciones de educación asumen la tecnología, 2. El segundo tiene que ver con

quiénes asumen el rol de enseñanza y cómo se enfrentan a la tecnología; y 3. El tercer momento alude a los aprendices y cómo hacen uso de la tecnología (p. 3)

El ingreso de las TIC al aula hace que esta tome nuevas características no solo como mediadoras del aprendizaje, distractoras o simples formas de entretenimiento, sino como herramientas con contenidos pertinentes, que enriquecen la práctica pedagógica. Gracias a las TIC se fomenta en los estudiantes la independencia, la autonomía, el autoaprendizaje construyendo procesos de manera colaborativa; sin embargo para que esta dinámica fluya los participantes de la educación deben asumir actitudes que fomenten una posición orientadora y no de veto, en las que se entienda que éstas sí pueden ayudar a enriquecer los ambientes de aprendizaje, sin convertirse en el fin último de todas las acciones pedagógicas. La prohibición por sí misma no es la solución al aparente problema; estas herramientas, por el contrario, bien utilizadas pueden contribuir para direccionar una clase y hacerla de manera entretenida e innovadora, a través de contenidos creativos y originales donde la tecnología hace su papel de mediadora.

Una propuesta pedagógica innovadora para la enseñanza de la matemática desde el uso de las TIC.

En la presente investigación se llevó a cabo la implementación de una clase mediante la utilización de un objeto virtual de aprendizaje (OVA)⁸, el cual es definido por el Ministerio de Educación Nacional (s.f., p.2) como:

Un conjunto de recursos digitales, que pueden ser utilizados en diversos contextos, con un

⁸ Observar el OVA en: <http://asesoriaeducativa.pbworks.com/w/page/80151503/FrontPage>

propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además, el Objeto de Aprendizaje, debe tener una estructura de información externa (metadato), para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación.

El OVA se diseñó pensando en la propuesta planteada por el MEN en el cual, se desarrolló un contenido fundamentado en el manejo y construcción de conceptos alrededor de los números fraccionarios, ya que este tema estaba siendo trabajado por la docente que apoyó y formó parte de la realización de la investigación. Con la implementación del OVA se plantearon actividades que recogen situaciones de la cotidianidad, acompañadas por videos y situaciones problematizadoras, donde se hacía necesario el manejo de diferentes operaciones con los números fraccionarios, posteriormente se realizó un proceso de contextualización alrededor del tema trabajado. Además la adecuación se hizo con los resultados de la aplicación del test de predominancia cerebral propuesto por Waldemar de Gregory y acondicionado al contexto de los estudiantes de grado 5 por los aportes dados por nuestro asesor de la investigación José Nelson Álvarez Carvajal, el cual arrojó como resultado que los estudiantes tenían más predominancia cerebral derecha y menos en la parte lógica izquierda; a través de estos resultados se decidió diseñar, preparar e implementar dicho OVA en el aula de clase.

Para el desarrollo de la sesión de la clase se trabajó en una estrategia pedagógica fundamentada en el aula dinámica propuesta por De Gregory (citado por Velandia, 2005), la cual la define como: “Dinamizar el aula

implica, necesariamente, el cultivo de las funciones cerebrales tanto en la función lógico-investigativo-critica, como en lo afectivo-creativo-trascendente y en el operativo-organizativo” (p. 64). En la cual al ser trabajada como la plantea Velandia et al. (2005, p.64), “busca aportar elementos conceptuales, metodológicos y operativos para la comprensión de un tema”.

El desarrollo de la clase fue abordado entonces desde la Metodología Interdisciplinaria Centrada en Equipos de Aprendizaje (MICEA) y el Aula Dinámica en la cual se utilizan unos pasos que integran las tres funciones cerebrales antes mencionadas y en las cuales hay unos pasos y tiempos definidos y son coordinados a través de liderazgos. Entre los liderazgos propuestos por Velandia (2005, p.71) se proponen los siguientes: “coordinador, secretario, evaluador, cronometrista, ambientador, memoria de grupo, recreador, prospectivo y programador”. Los cuales fueron asignados a los estudiantes antes de iniciar la clase explicándoles cuál es la función de cada uno y qué papel juega dentro de ella.

En relación con los pasos definidos para el desarrollo de la clase, los cuales fueron explicados uno a uno a la docente encargada de la aplicación a través de la socialización del diseño tecnopedagógico, donde estaban demarcados los momentos y cómo estos se articulaban en función de la clase de los números fraccionarios, utilizando para ello como recurso multimedial el OVA diseñado previamente por el equipo

Entre los pasos se encuentran los siguientes, planteados igualmente por Velandia (2005) y los cuales fueron adecuados según el contexto de trabajo y de la investigación por nuestro

asesor de investigación Álvarez (2014), los cuales se mencionan a continuación:

- A. **Instalación:** Este momento es fundamental porque nos permite conocer cuáles son las expectativas de los estudiantes, establecer los ROLES Y LIDERAZGOS de la clase,
- B. **Motivación:** Cree condiciones humanas para facilitar el surgimiento de expectativas.
- C. **Ubicación:** Hay necesidad de partir del conocimiento de alumno, de su realidad, de sus experiencias previas para que el conocimiento responda a sus necesidades.
- D. **Adquisición:** El objetivo de la adquisición es recibir la información sobre conocimientos nuevos, según el nivel de complejidad mental de quien los recibe.
- E. **Asimilación:** El objetivo es enfrentar al alumno con situaciones y experiencias que lo lleven a plantearse explicaciones a los fenómenos y relaciones que observa, a construir sus propios esquemas y paradigmas:
- F. **Síntesis:** Su preparación de clase debe llevarle a construir sus propios esquemas sintetizadores.
- G. **Desempeños:** Trabaje sobre realidades concretas, respuesta a problemas urgentes, oportunos o estratégicos. Organice grupos para trabajar por proyectos.
- H. **Compromisos:** Genere condiciones para el compromiso del alumno y el grupo con la profundización del conocimiento más allá de la clase,
- I. **Creatividad:** Cree condiciones para el funcionamiento de la mente creativa: ambiente lúdico, sin censura grupal ni autocensura, abierta a la chispa.
- J. **Evaluación:** Evalué el contexto,

recursos, los estudiantes, la metodología, el contenido, el impacto de la clase.

- K. **Reorientación:** La experiencia nos permitirá planear próximas actividades reforzando los logros alcanzados y llenando los vacíos encontrados. Para profundizar más véase Velandia (2005, citado por Álvarez, 2014, p.1).

Al terminar la sesión de trabajo se continuó con el proceso de realizar el cierre de la misma; se le pidió a cada uno de los estudiantes que se le asignaron los roles, que hicieran el balance en relación con la clase desarrollada por la docente con la ayuda del OVA, se dieron recomendaciones y sugerencias, y quedaron posibles compromisos para la sesión siguiente.

Aproximación analítica y conceptual de los resultados obtenidos

El reto que los docentes deben asumir ante el uso de TIC en el aula de clase, tiene que ver, como lo afirman Bonilla et al. (2012, p.179), con concebir los medios como “eficaces para potenciar los procesos de aprendizaje, sobre todo en dos aspectos: en la interacción entre estudiantes y contenidos de aprendizaje y en las relaciones comunicacionales entre profesores y estudiantes o entre pares”.

Ante la situación que confronta el uso o no de tecnología en el aula, se evidencia que tanto estudiantes como docentes coinciden en que su uso permitiría un mejoramiento en la apropiación de conceptos, acceso a la información, retroalimentación y participación de los estudiantes por medio de los roles establecidos. Algunas de las respuestas de los docentes (D) y directivos docentes (DD) fueron: “Ayuda a profundizar

los aprendizajes de manera significativa para los estudiantes” (D5), “Hace más didácticas las clases, mayor posibilidad de actividades para el aprendizaje” (DD1), “Es un medio de aprendizaje, la utilización de las nuevas tecnologías permite incrementar el interés de los estudiantes”. (Dd2)

Entre las respuestas dadas por los docentes se puede evidenciar como la implementación y uso de herramientas tecnológicas traería al aula mayor grado de apropiación, frente a los temas trabajados y acceder de manera más ventajosa a la información, permitiría realizar procesos de retroalimentación y evaluación de lo aprendido y generar en ellos un aprendizaje significativo, es decir, ofrecería mayores ventajas en los procesos de enseñanza y aprendizaje o como lo afirma Rodríguez (2009, p.1), “El uso de las Tic en el aula proporciona tanto al educador como al alumno una útil herramienta tecnológica posicionando así a este último en protagonista y actor de su propio aprendizaje” (pág. 1), la cual al ser empleada tanto por el docente como por el estudiante trae grandes ventajas, entre las cuales se destacan según Rodríguez et al. (2009, p.1) las siguientes: “Motivación, interés, interactividad, autonomía, iniciativa, aprendizaje en feed back o retroalimentación y creatividad”.

Sin embargo, en cuanto a la medida de prohibición del uso y porte de dispositivos tecnológicos, el 58% de los docentes está de acuerdo con esta aduciendo: “Por seguridad ya que son dispositivos que pueden ser utilizados para otros fines por parte de los estudiantes, ellos aún no han adquirido la madurez para manejarlos y portarlos” (D8), “Los estudiantes no le dan el uso adecuado, lo usan solo para redes sociales y casi nunca para investigar o aprender” (D11). El porcentaje restante está en desacuerdo con la medida y

plantean que es necesario hacer uso de dispositivos, pero es aún más importante inculcar en los estudiantes la autorregulación y la utilización responsable de los mismos. Al respecto, los actores involucrados manifestaron: “Hacen parte de la vida diaria y hay que enseñarles a racionalizar su uso” (D12). “Lo que se debe reglamentar es la forma de utilizarlos, se debe aprovechar positivamente” (D13).

Entre las justificaciones dadas por los docentes se evidencia que hay un alto grado de parcialidad en cuanto al uso y porte de diferentes dispositivos electrónicos en el colegio, entre las razones de mayor peso se encuentran las asociadas al uso adecuado que debe dárseles, cómo influyen estos transformando la clase en un ambiente más lúdico y divertido a la hora de lograr los aprendizajes; además, planteándose que estos son utilizados con fines diferentes a los procesos de aula y que es necesario que alcancen un estado de madurez para su manejo.

Es claro que hay un desconocimiento importante de los beneficios brindados por la implementación de las TIC en el aula y el acceso que tengan los estudiantes a diferentes dispositivos electrónicos o como afirma González (2012, p.2):

Las tecnologías de la información y comunicación tienen un potencial reconocido para apoyar el aprendizaje, el conocimiento y el desarrollo de habilidades y competencias para aprender autónomamente. Ya que está evidenciado que las TIC tienen una gran fortaleza en la adquisición de diferentes conocimientos desarrollando en el estudiante como la capacidad de resolver problemas, mejora el trabajo en grupo, refuerza la autoestima y ayuda en la motivación del estudiante.

Es evidente entonces que los docentes al plantear este tipo de respuestas están más preocupados por el uso que por la verdadera fortaleza que ofrece la manipulación de dichos dispositivos electrónicos en el aula, ya que estos ayudan en la búsqueda de información y dinamizan la clase, permiten el acceso a múltiples aplicaciones que facilitan y aclaran sus dudas frente a diversos temas, permiten igualmente acceder a imágenes de mayor y mejor calidad e ingresar a bases de datos educativas.

En cuanto a la preocupación presentada por los docentes y directivos, en relación con los perjuicios que traen consigo estos dispositivos a la institución, Cantillo et al. (2012, p.9) nos sugieren:

Una solución posible a esta dualidad entre la prohibición de los dispositivos móviles en el aula y la necesidad de desarrollar proyectos educativos que ligen la escuela con el entorno social y tecnológico en el que se desenvuelve el alumnado fuera de ella, es optar por una entrada de los dispositivos móviles autorregulada por el propio profesorado y el alumnado a la vez, exponiendo el tema en común y buscando entre todos soluciones por consenso.

De esta afirmación se desprende que el problema no es la prohibición de los dispositivos electrónicos, sino establecer unas reglas de acuerdo entre docente y estudiantes que permitan dinamizar los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje y lograr en el aula el desarrollo de diferentes competencias entre las cuales se destacan las propuestas de Cantillo et al. (2012, p.12), quienes plantean:

Competencia en comunicación lingüística, competencia matemática, competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo

físico, tratamiento de la información y competencia digital, competencia social y ciudadana, competencia cultural y artística, competencia para aprender a aprender y autonomía e iniciativa personal.

Estableciendo los niveles de motivación y atención de los estudiantes, se pudo comprobar que ellos aumentaron notablemente luego del uso de tecnología y la incorporación de una nueva metodología concebida desde la cibernética social, en la que el modelo transmisionista se desplaza para dar paso al reconocimiento de los estudiantes, delegándole roles que permiten su participación activa y el perfeccionamiento del trabajo colaborativo. Algunas de las respuestas de los estudiantes (E) en la evaluación del proceso dadas a continuación lo dejan percibir: “Me pareció diferente y divertida porque en vez de gastar tiempo haciendo y escribiendo líneas y cuadritos solamente tuvimos que hacer un clic y ya”. (E1), “La clase muy divertida muy práctica nos ayudaba a repasar mucho también nos divertíamos mucho haciendo las clases animábamos a los compañeros, fue muy divertido” (E2).

Los docentes también respondieron positivamente a estos planteamientos enumerando, entre otras ventajas: nuevas formas de entender el mundo, sus fenómenos, sus relaciones, la cultura, los conocimientos científicos y la oferta de ventajas tanto a nivel pedagógico como didáctico.

Al respecto, Garay (2008) afirma que: “integrar tecnología necesita de procesos de reflexión y de análisis crítico en los colectivos docentes de manera de que se pueda apuntar a lo medular, a lo sustantivo, a lo humano”. (p. 23). La tecnología por sí misma no resuelve el problema de enseñanza aprendizaje, esta

puede llegar a atender necesidades didácticas que se presentan; sin embargo, si el docente como orientador y /o facilitador no asume un papel responsable y crítico frente a su uso, estas no serán más que herramientas. Este es el desafío: crear o re-crear situaciones contextualizadas que estimulen el aprendizaje; al respecto, Peláez (2014) afirma: “en el aula se requiere que el docente auspicie y fomente condiciones en las que el estudiante sea protagonista, prime su interés, el libre acceso a la información y que el conocimiento esté al alcance de todos”.

En cuanto al uso de tabletas u otros dispositivos, con el fin de ahondar en los temas vistos o resolver ejercicios matemáticos, aproximadamente el 40% de los estudiantes responde estar muy de acuerdo con esta afirmación, este fenómeno puede presentarse ya sea por la prohibición que existe en la institución sobre el uso de las mismas (como se evidencia la norma en el Manual de Convivencia de la I.E) Artículo 32, numeral 11, o por situaciones que se apoyan en la teoría de la génesis instrumental de Rabardel (1999), quien describe y analiza la evolución de la relación entre un sujeto y un artefacto como: “Instrumentación: ¿qué cosas puedo hacer o no?. Adaptación a las características y limitaciones del artefacto. Instrumentalización: uso del artefacto de manera eficaz”.

Para hacer uso entonces de algún software educativo el estudiante debe asimilar no solo los conceptos teóricos propios de la matemática, sino también el uso de los comandos, menús y acciones de arrastre que se requiere. Si bien es cierto que “la tecnología pone todo al alcance de un clic”, exige de sus consumidores un uso responsable, un grado de apropiación frente al software, la contextualización, la exploración

y las habilidades de clasificación y selección de la información mínimas requeridas.

Conclusiones y recomendaciones:

Se evidencia el reconocimiento por parte de los estudiantes y docentes acerca de la importancia de las matemáticas, las cuales deben ser potenciadas tanto en los procesos de enseñanza y aprendizaje y su puesta en práctica en la vida cotidiana. Se hace necesario implementar estrategias basadas en la utilización de las TIC, que permitan enriquecer los ambientes y conectar los conceptos con situaciones reales para generar aprendizajes significativos, y por ende, para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, ya que gracias a esta implementación se generará mayor motivación en ellos y por consiguiente mejores deseos de aprender.

A partir de la utilización del test de predominio cerebral, propuesto por Waldemar de Gregory, y su correspondiente tabulación e interpretación, se pudo entender el tipo de predominancia cerebral de los estudiantes y con ello datos que le permiten al maestro diseñar, organizar y planear acciones y actividades relacionadas que apunten a fortalecer la sub dominancia cerebral y las dificultades del grupo. Es importante entonces que las instituciones utilicen dicho test, ya que a partir de la identificación de los predomios cerebrales de los estudiantes los docentes podrán pensar la clase y su aplicación en función del estilo de aprendizaje.

Es necesario igualmente generar una planeación de la clase utilizando TIC a través de un diseño tecnopedagógico que utilice como referente los parámetros y pasos sugeridos en el aula dinámica y la

metodología MICEA, propuesta por De Gregory, y que se implementen Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en el aula de clase acorde con las necesidades y requerimientos del grupo.

Es necesario que en las instituciones se realice un análisis exhaustivo en relación con las medidas implementadas en cuanto a la prohibición de aparatos electrónicos en el aula por parte de los estudiantes, puesto que la investigación evidenció la gran aceptación por parte de los docentes y estudiantes en cuanto a la necesidad de incorporar en sus prácticas pedagógicas las TIC como eje fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los estudiantes manifiestan un alto grado de interés frente al uso de tecnología, de igual forma intuyen que con el uso de dichas herramientas su nivel de desempeño podría mejorar notablemente, esto se evidencia en los resultados obtenidos en el pre - test y el post - test, ya que allí se puede dar cuenta de que antes de implementar la propuesta didáctica los estudiantes manifestaban que la clase era rutinaria y no promovía el interés hacia el aprendizaje, pero después de ser implementada la propuesta, sus respuestas y valoraciones cambiaron notablemente al punto que consideraban que la clase era más divertida, más didáctica y más motivadora.

Después de observar las apreciaciones mencionadas por los estudiantes respecto a la clase de matemáticas, implementando las TIC como recurso didáctico, se evidencia claramente con un porcentaje de 96,6% que ellos requieren un cambio en la metodología de enseñanza – aprendizaje, ya que no se sienten motivados. Es importante que tanto directivas como docentes empiecen a realizar cambios en las políticas institucionales alrededor de la implementación de las TIC en el aula.

El modelo de clase propuesto, concebido desde la metodología MICEA, posibilita un escenario de participación y aprendizaje colaborativo que motiva a los estudiantes y los hace protagonistas dentro de su proceso de formación. De hecho, al realizar la evaluación por parte de ellos, concluyeron que dicha estrategia metodológica es fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo cual se considera importante que las directivas y docentes de la Institución tengan en cuenta la opinión los estudiantes, respecto al uso de las TIC en el aula y lo forma de cómo debe ser desarrollada la clase desde una propuesta diferente, con el fin de generar impacto y enriquecer el aprendizaje, donde se enfatice que dicha propuesta contribuye a facilitar la comprensión de los contenidos en cada asignatura.

Referencias

Álvarez José N. (2014). *Taller de Integración de las TIC utilizando cibernética social. Disponible en* <http://tinyurl.com/liceomerani>

Bonilla, O., Murcia, E. y Álvarez, J. (2012). *Estado del arte de la educación virtual en Risaralda: Preliminares conceptuales que orientan el proceso investigativo*. Revista Textos y Sentidos. UCP, 6, 163-187.

Cook, T., Campbell, D. & Shadish, W. (1986). *Experimental and quasi experimental designs for generalized causal inference. Disponible en* <https://depts.washington.edu/methods/readings/Shadish.pdf>

Coll, C. (2001). *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Disponible en* <http://virtualeduca.org/ifdve/pdf/cesar-coll->

separata.pdf

De Gregory, W. (1999). *En busca de una nueva noología. Estudios pedagógicos. Disponible en* http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07051999000100004&script=sci_arttext.

Guevara, S. (2006). *Qué necesitamos saber sobre aprendizaje a un nivel superior. Revista de la Facultad de Psicología Universidad Cooperativa de Colombia, 2(2). Disponible en* <http://wb.ucc.edu.co/pensandopsicologia/files/2010/09/articulo-07-vol2-n2.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (s.f.): *Tecnologías de la información y la comunicación y ambientes de aprendizaje. Disponible en* http://virtual.uptc.edu.co/drupal/files/unidad5_tic/contenido/unidad5_tics.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2006) . *Estándares en Tecnología, versión 15, 14 de febrero de (2006)*. Bogotá: Autor.

Morrisey, J. (2010). *El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos. Disponible en* <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/pdf/morrisey.pdf>

Navarro, R. (2003). *El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 1(2).. Disponible en* <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n2/Edel.htm>

PLAN CEIBAL (2011): *Evaluación del Plan CEIBAL, 2010). Documento resumen. Montevideo, Uruguay. Disponible en* <http://www.anep.edu.uy/anepdata/0000031610.pdf>

Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales. Disponible en* <http://marcprensky.com/>

Rojas, F. (2001). *Enfoques sobre el aprendizaje humano. Disponible en* http://seduca.uaemex.mx/Organismos/dgecyd/T2370/materiales/Enfoques_aprendizaje.pdf

Velandia, C. (2005): *Modelo pedagógico con fundamento en cibernética social*. Bogotá: Editorial Universidad cooperativa de Colombia.