

## 4 MATHEMATIC. UNA EXPERIENCIA DE AULA EN LA QUE SE BUSCA VINCULAR LAS TIC Y EL INGLÉS EN CLASES DE MATEMÁTICAS\*

Juan Manuel Zuluaga-Arango<sup>1</sup>  
Franklin Eduardo Pérez Quintero<sup>2</sup>  
Emerson Garrido Bermúdez<sup>3</sup>

### Resumen

En el presente documento se presentarán elementos de una experiencia de aula que hemos llamado MathemaTIC, se buscó con esta generar líneas de conexión entre las Matemáticas y otras áreas de conocimiento, las áreas priorizadas fueron las TIC y el inglés. Este texto se desarrollará en tres momentos, primero una contextualización, se contará dónde y cuándo, además de características de los sujetos con los que se desarrolló este trabajo, posteriormente se presentarán algunos referentes en los que se exponen la razones por las cuales se priorizaron las TIC y el inglés en un curso de Matemáticas escolar, además de trabajos que justifican este tipo de propuestas, por otro lado, y como último momento se describirá

\* Capítulo de libro de investigación resultado del proyecto titulado "MathemaTIC. Una Experiencia de Aula en la que se Busca Vincular las TIC Y el inglés en Clases de Matemáticas"

<sup>1</sup> Magister en Enseñanza de la Ciencia Exactas y Naturales. Lugar de trabajo: UNAC y Secretaria de Educación de Medellín. Correo electrónico: jmzuluaga@unal.edu.co

<sup>2</sup> Magister en Educación y Nuevas Tecnologías. Lugar de trabajo: UNAC y Secretaria de Educación de Envigado. Correo electrónico: franklinpromo@gmail.com

<sup>3</sup> Magister en Enseñanza de Ciencias Exactas y Naturales. Lugar de trabajo: UNAD y Secretaria de Educación de Medellín. Correo electrónico: emergarry444@gmail.com

cómo se constituyó y desarrolló MathemaTIC, impactos y conclusiones.

En MathemaTIC, se estableció una estrategia en la que la enseñanza de las Matemáticas fue el eje central y a partir de este se generaron espacios en los que se aprovecharon recursos y herramientas TIC, por otro lado, se buscaron formas de crear ambientes en los que se pudieran realizar inmersiones en el inglés. MathemaTIC, ha pasado por varias etapas en las que se han ido depurando metodologías y estrategias a través del ensayo y error. En un primer momento se diseñaron e implementaron acciones que propendieron por el aprovechamiento de las TIC en el área de Matemáticas. Cuando se consideró que el proceso de introducción de las TIC en el área de Matemáticas se había consolidado, se empezó a pensar en la posibilidad de abrir espacios para la vinculación del inglés. El trabajo que se presenta es de carácter cualitativo y hace parte de un proyecto que se está desarrollando.

**Palabras clave:** Matemáticas, TIC, Educación, TIC en Educación, In-  
gles.

## ABSTRACT

In the following document are going to present elements of a classroom experience that we have called MathemaTIC, it was sought with this, to generate lines of communication between Mathematics and other areas of knowledge, the prioritized ones were ICT and English. We Will be talking about a contextualization, some references will also be presented in which the reasons why ICT and English were prioritized are exposed, and it is made clear that this type of proposal is pertinent and necessary at present, on the other hand, it is will hold a presentation of how MathemaTIC was established and developed, some impacts of the experience and conclusions.

To link English, ICT and mathematics, a strategy was established in which, with the teaching of mathematics as the central axis, spaces were

generated in which ICT resources and tools and environments are used for immersion in English. MathemaTIC has gone through several stages in which methodologies and strategies have been refined through trial and error. At first, actions were designed and implemented that promoted the use of ICT in the area of Mathematics. When it was considered that the process of introducing ICT in the area of Mathematics had been consolidated, they began to think about the possibility of opening spaces for immersion in English. The document presented is of a qualitative nature and is part of a project that is being developed.

**Key words:** Mathematics, ICT, Education, ICT in Education, English.

## INTRODUCCIÓN

MathemaTIC es una experiencia de aula que se ha venido desarrollando en una Institución Educativa Pública de educación media y básica de la ciudad de Medellín desde el año 2017, esta experiencia busca integrar tres áreas del conocimiento que consideramos de gran valor en la sociedad contemporánea debido a transformaciones en ámbitos culturales, educativos, económicos y laborales, transformaciones a las que la escuela y la sociedad deben hacer frente (Gardner, & Davis, 2014; Veiga, 2014; Area, 2015; Zuluaga, 2016) Estas áreas son las matemáticas y con ella el desarrollo de pensamiento lógico; la alfabetización y apropiación de las TIC; el inglés y asociado con este, el desarrollo de habilidades comunicativas y relaciones con el mundo la ciencia y la economía.

La Institución Educativa (I.E) donde se ha desarrollado MathemaTIC, es de carácter público y se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín en la comuna 1, su área de influencia está constituida principalmente por los barrios El Popular, Granizal, Santo Domingo, Andalucía, Santa Cruz y Villa del Socorro (Arcos, 2010), atiende aproximadamente a 1920 estudiantes

entre preescolar, básica, media y CLEI. (CLEI, son unidades curriculares estructuradas, equivalentes a determinados grados de educación formal regular).

Después de aplicar encuestas de caracterización en el año 2018 a estudiantes de la institución, podemos decir que cerca del 96% pertenecen a los estratos socio-económicos 1 y 2, además que un poco más del 94% de ellos desean cursar ciclos de profesionalización técnico, tecnológico o universitario; ciclos en los que aparecen como factor común la enseñanza de las matemáticas, el inglés y el uso de herramientas TIC, razón por la cual se considera importante fortalecer y apoyar habilidades y competencias de estas tres áreas del conocimiento.

MathemaTIC es una propuesta de aula que se ha desarrollado en las clases de Matemáticas de los grados octavo, noveno, diez y once de la I.E. los jóvenes con los que se ha trabajado tienen edades que oscilan entre 12 y 18 años, de los cuales cerca del 72% dicen poseer dispositivos móviles o computador y un 78% afirman tener conexión a internet.

En lo que se refiere a las clases de Matemáticas, Inglés y Tecnología, cerca del 40% de los estudiantes dicen tener dificultades académicas en matemáticas, un 70% en inglés y un 30% en tecnología. Datos que evidencian que cerca de un tercio de los chicos dicen tener dificultades en como menos una de estas áreas académicas.

Saliendo del contexto local (institucional) y de lo auscultado en las encuestas aplicadas a los estudiantes, se han hallado trabajos que se han ocupado de algunos retos que representan para la escuela y la sociedad actual la apropiación de las matemáticas, el inglés y las TIC.

En lo que se refiere a las matemáticas, resultados de pruebas internacionales y nacionales, así como informes de instituciones y organiza-

ciones han mostrado que los niveles de desempeño de los estudiantes de educación básica, media y universitaria están lejos de los esperados y deseados a nivel mundial y nacional; pues en términos generales estos resultados son bajos (MEN, 2006; Murcia, & Henao, 2015; Zuluaga, 2016).

Por otro lado, en relación con el inglés, estudios han revelado que Latinoamérica y en particular Colombia tiene muchas deudas respecto a la formación de ciudadanos bilingües (Ordoñez, 2014), respecto a Colombia autores exponen que está entre los 5 países con peor nivel de inglés en Suramérica (Mejía-Mejía, 2016; Sánchez, 2013).

Dando un giro, refiriéndonos ahora a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), trabajos han dejado claro que las personas, instituciones y organizaciones que tienen injerencia en las dinámicas educativas deberían repensar la escuela para que marche al compás que lo hacen las sociedades y los individuos contemporáneos que se encuentran inmersos en lo que algunos han calificado como cibercultura (Sierra, 2011), que hace que los sujetos se enfrenten a nuevas dinámicas de interacción humana, económica, con el conocimiento y a otros niveles (Gardner, & Davis, 2014; Veiga, 2014; Area, 2015). Respecto a las TIC y su incorporación en las dinámicas sociales, Colombia tienen mucho terreno por recorrer, pues en un estudio publicado por International Institute for Management Development (IMD), el país ocupa el puesto 59 entre 63 países a los que se les midió su competitividad digital (Paris, 2018).

## ANTECEDENTES

Como ya se expuso, MathemaTIC es una experiencia en la que se busca vincular las matemáticas, las TIC y el inglés en cursos de educación media. Para lograr esto se estableció una estrategia en la que teniendo como eje central la enseñanza de las matemáticas se han generado espa-

cios en los que se aprovechan recursos y herramientas TIC y ambientes de inmersión al inglés. Para llegar al punto en el que se encuentra hoy la experiencia, se ha pasado por varias etapas en las que se han ido depurando metodologías y estrategias a través del ensayo y error. En un primer momento se diseñaron e implementaron acciones que propendieron por el aprovechamiento de las TIC en el área de Matemáticas, para este fin se crearon actividades dentro de la LMS "Neo LMS"; una LMS es una plataforma que permite administrar contenidos educativos, plataformas similares a esta son MOODLE, Blackboard y Google Classroom. La Institución Educativa (I.E) donde se desarrolló MathemaTIC trabaja con Neo LMS, por otro lado se programaron trabajos en los que se les pidió a los estudiantes la construcción de productos como videos, historietas, presentaciones, entre otros, todos estos mediados por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC); posteriormente cuando se consideró que el proceso de introducción de las TIC en el área se había consolidado, se empezó a pensar en la posibilidad de abrir espacios para la inmersión al inglés, esta última etapa empezó a implementarse desde el 2017.

Algunos de los antecedentes o propuestas que dan cuerpo y forma al trabajo que se presenta fueron las TIC como herramienta educativa en matemáticas de Fernández & Muñoz (2007). Matemáticas y TIC. Ambientes virtuales de aprendizaje en clase de Matemáticas de Zuluaga, Pérez, & Gómez (2014) MatemáTIC. Una experiencia de aula que integra a las matemáticas y las TIC de Zuluaga, Pérez, & Gómez (2015) Artemáticas: integración de las artes en la enseñanza de las matemáticas Zuluaga & Pérez (2015)

## METODOLOGÍA

Este apartado se desarrollará en cuatro momentos. En el primero se expondrán algunos de los elementos que sirvieron y sirven como brújula

y derrotero para el tratamiento disciplinar de las clases de matemáticas, en el segundo como se han venido aprovechando las herramientas y recursos TIC en el desarrollo de MathemaTIC, tercero como se ha vinculado el inglés al desarrollo de la estrategia, por último, se presentará una tabla en la que se expondrán algunos de los momentos del desarrollo de este trabajo.

## **Elementos y contenidos estructurantes en Matemáticas**

Las clases de matemáticas en la I.E se presentan a los estudiantes en tres grandes cuerpos de conocimiento, el primero de ellos matemáticas, que se refiere al estudio de la aritmética y el álgebra, el segundo, estadística que se ocupa de la recolección, organización y análisis de datos y el último, geometría que se ocupa de las relaciones de los cuerpos y las figuras en el plano y el espacio.

Para seleccionar los temas, ejes conceptuales y contenidos que se desarrollarían en los cursos de los diferentes grados se utilizaron como referentes, los lineamientos curriculares, estándares de matemáticas, los DBA, libros de texto y el plan de área institucional de matemáticas, por otro lado, y considerado como insumo importantísimo las recomendaciones, reflexiones y opiniones de los maestros que acompañaron los procesos de los estudiantes del año anterior.

### **Las TIC en MathemaTIC.**

En colectivos académicos es aceptada la idea que propone que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen roles cada vez más importantes en los ámbitos sociales, institucionales y humanos. (Castells, 2009, Gardner & Davis, 2014) Como ha de esperarse, la educación no ha sido ajena a esta situación, razón que nos permite decir que hoy la escuela enfrenta tensiones y desafíos frente al uso, vinculación e integración de las TIC (MEN, 2006; Area, 2015 y Zuluaga, 2016)

La vinculación y aprovechamiento de las TIC en MathemaTIC tuvo como eje centra la LMS Learning Manager system o administradora de contenidos educativos "Neo LMS". Esta plataforma posee dentro de su espectro de posibilidades actividades como: exámenes en línea, ejercicios escritos online, evaluación de trabajos sin conexión a la web, espacio en la nube para subir archivos, entre otros.

En la estrategia se planeó que semana a semana, durante todo el año escolar, previo o posterior a la presentación de un contenido o concepto en clase, se aplicaría una o más evaluaciones o trabajos cargados en Neo LMS, estas actividades podían ser trabajadas desde cualquier lugar con acceso a internet y a través de dispositivos como celulares, laptops, computadores de escritorio, entre otros, de manera individual o colaborativa. Cada una de estas actividades tenía material de apoyo al que los estudiantes podían acceder previo al desarrollo de las mismas para solucionar dudas, repasar o por simple curiosidad, el material ofrecido a los estudiantes, podía ser un video, documento, página web o blog o juego en línea.

Los criterios para la selección de los materiales de apoyo giraron en torno al acceso abierto y gratuito, a su nivel de complejidad y profundidad conceptual, uso de un lenguaje claro y asertivo, rigurosidad y uso claro de los conceptos y finalmente al tipo de ejemplos y ejercicios que desarrollaban. Es importante dejar claro que siempre el material recomendado estaba en idioma español.

En la línea de las TIC, pero cambiando de plano, cada uno de los periodos académicos se les pidió a los estudiantes un producto audio visual en una técnica de animación llamada "Draw my life"; este producto debía girar en torno a lo visto en clase de Matemáticas en el periodo inmediatamente anterior, este debía enviado a través de Neo LMS.

## Inglés en MathemaTIC

Dado que hoy nos encontramos en lo que Marshall McLuhan calificó como aldea globalizada debido a que podemos tener contacto con productos, sociedades y personas en cualquier lugar del mundo, consideramos que se hace necesario el manejo de una segunda o tercera lengua para lograr buenas relaciones entre sujeto-sujeto, sujeto-conocimiento y sujeto-cultura. (Sánchez, 2013; Ordoñez. 2014). En este sentido el Ministerio de educación colombiano propone que:

Comunicarse en una lengua extranjera es una habilidad indispensable en el mundo de hoy. No sólo hace posible la movilidad académica y laboral de las personas; es una de las bases sobre las cuales se construye la capacidad competitiva de una sociedad y una herramienta para abrirse a nuevas culturas y nuevas experiencias, para alcanzar conocimientos que de otra manera escaparían a nuestro alcance. Dominar una lengua extranjera representa para las personas una ventaja comparativa, un atributo de su competencia y competitividad" (MEN, 2006. p. 55).

Dado lo anterior se puede decir que, es importante el dominio del inglés pues desde hace décadas ha sido la lengua franca de la ciencia, la tecnología y los negocios, (Sánchez, 2013; Mejía-Mejía, 2016) se considera con altos niveles de confianza que un poco más 1.400 millones de personas en el mundo hablan esta lengua y que cerca del 33% de quienes la dominan son hablantes nativos. (MEN, 2016)

En lo que se refiere a Colombia menos del 1% de los ciudadanos logra niveles necesarios para expresarse de manera oral o escrita, comprender textos y desenvolverse social o profesionalmente en Inglés. (MEN, 2006; Mejía-Mejía, 2016) Desde mediados de la primera década del 2000, el estado colombiano ha aumentado el esfuerzo referido a la formación de ciudadanos bilingües, evidencia de eso es la construcción y publicación

del Programa Nacional de Bilingüismo Colombia 2004 – 2019 y de los Estándares Básicos de Competencia en Lengua Extranjera: Inglés, estos esfuerzos han sido insuficientes, situación que se evidencia en los párrafos anteriores, en este sentido ANECA citada por López, y sus colaboradores exponen que

El dominio del inglés no podrá garantizarse a menos que se incluyan medidas diferentes a la simple existencia de asignaturas de inglés ... En este sentido, se entiende que es mucho más efectivo recurrir a soluciones ya experimentadas en otros lugares como impartir algunas asignaturas troncales en inglés (López, García & Salmerón, 2015, p. 3).

Por otro lado, López, et al 2015 también declaran que ha encontrado trabajos que se refieren a la incorporación del idioma inglés como recurso didáctico para la enseñanza de las asignaturas académicas.

En particular en MathemaTIC cada uno de los encuentros se planearon teniendo como base textos, documentos y videos en inglés, la selección de estos, involucro búsquedas en internet por palabras clave, este ejercicio pretendía tener herramientas suficientes y fiables frente a los contenidos proyectados en el curso.

Se planteó como uno de los objetivos del trabajo que no menos del 80% de lo escrito en el tablero, diapositivas, talleres o en los cuadernos de los estudiantes debería estar en inglés, mientras que no menos del 20% de las exposiciones orales debían ser en esta lengua.

## Etapas de MathemaTIC

| Momentos        | Años        | Actividades                                                                             |
|-----------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Primer momento  | 2015        | Primeras ideas, reconocimiento y aprovechamiento de Neo LMS.                            |
| Segundo momento | 2016 - 2017 | Uso de la LMS, construcción de actividades, creación de productos mediados por las TIC. |
| Tercer momento  | 2017 - 2021 | Vinculación del inglés al binomio Matemáticas y TIC                                     |

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### Resultados de la experiencia

Los resultados que se presentan son parciales dado que el trabajo que se está presentando aún está en desarrollo. Algunas de las conclusiones derivadas del trabajo realizado se presentarán a continuación. Después de la experiencia se puede decir que el diseño, desarrollo e implementación de proyectos en los que se incorporan las TIC y el inglés en cursos de Matemáticas, son complejos y presentan retos a múltiples niveles y con múltiples públicos, el primero de ellos referido a los estudiantes, sus concepciones y expectativas, el segundo los padres de familia, sus opiniones y consideraciones, por último los pares docentes y directivos docentes, este tipo de procesos exigen dinámicas graduales y muy bien estructuradas, los diseños deben planearse muy bien para enfrentar elementos relacionados con factores actitudinales, sociales, económicos y de acceso y capacitación a medios tales como tabletas, computadores, redes, software y manejo del inglés.

Para que este tipo de estrategias impacten en el currículo, en los ambientes de aprendizaje y se puedan generar cambios en los procesos de

enseñanza-aprendizaje, es necesario que éstas lleguen al aula acompañadas de:

1. Planes, estrategias y actividades estructuradas y adecuadas a la población y su entorno.
2. Objetivos claros, que den pie a la construcción de rúbricas que permitan establecer indicadores para que se pueda determinar si estos fueron logrados parcial o totalmente, o no fueron logrados.
3. Una posición frente al conocimiento en el que este se vea como un todo y no como un grupo de islas en las que hay pocos nodos comunes.
4. Materiales y propuestas nuevas y exigentes en los que el docente no sea el centro de atención, para que los estudiantes sean los protagonistas de los procesos y sus productos.

A niveles más particulares después de aplicar esta experiencia de aula podemos decir que

- A través de los productos creados por los jóvenes se puede evidenciar que se pueden relacionar las Matemáticas, el inglés y las TIC.
- El impacto de esta estrategia fue muy positivo pues encontramos un alto grado de motivación en los estudiantes frente a la integración de las Matemáticas, el inglés y las TIC.
- Podemos decir que gracias a la estrategia se dinamizaron las clases, se posibilitaron espacios en los que los jóvenes fueron propositivos y protagonistas de sus procesos y proyectos.
- La mayoría de los estudiantes entregaron todos los productos pedidos y estos productos cumplieron con las rubricas propuestas.
- Encontramos que los estudiantes se sienten más motivados frente al aprendizaje de las matemáticas y el inglés, hecho que se hace evidente en el desarrollo de las clases

## BIBLIOGRAFÍA

- Arcos, A. (2010). Página web institución educativa Federico Carrasquilla. Recuperado de <https://peifedericocarrasquilla.webnode.es/nuestra-historia/radio-de-accion/>
- Area, M. (201) (7 de junio de 2015). Las TIC en Educación. Tendencias y retos Actuales Conferencia Manuel Area TECNOEDUCA 2015. [Archivo de vídeo] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Nj-GTHMplwWU>
- Castells, M. (2009) Publicado el 11 may. 2012. Manuel Castells - Comunicación y Poder – 2009. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=BfSmA6HHVIE&list=PLpzp8OuGjMi3Kpi\\_aU9vSgiymfkJ-f3wDX](https://www.youtube.com/watch?v=BfSmA6HHVIE&list=PLpzp8OuGjMi3Kpi_aU9vSgiymfkJ-f3wDX)
- Fernández, J. & Muñoz, J. (2007). Las T.I.C. como herramienta educativa en matemáticas. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/14647/>
- Gardner, H., y Davis, K. (2014). La generación APP. Barcelona: Paidós.
- López, M., García C., y Salmerón, Román. (2015). El inglés como recurso didáctico para la enseñanza de la estadística y la econometría. Opinión de los alumnos. Revista Internacional de Alfabetización y Aprendizaje de Idiomas Volumen 2, Número 1, 2015 Recuperado de: <http://journals.epistemopolis.org/index.php/alfabetizacion/article/view/909>
- Mejía-Mejía, S. (2016). ¿Vamos hacia una Colombia bilingüe? Análisis de la brecha académica entre el sector público y privado en la educación del inglés. Educ. Educ., 19(2),

- MEN. 2006. Ministerio de Educación Nacional (2006). Educación: Visión 2019. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-122719.html>
- Murcia, M., y Henao, J. (2015). Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria. Entre Ciencia e Ingeniería. vol.9, n.18, pp.23-30.
- NEO. (2017) Neo LMS About. Recuperado de <https://www.neolms.com/info/about>
- Ordoñez, C. (2014). (9 de abril de 2014) Problemática de la Enseñanza del inglés y de formación de profesores. II conferencia Interamericana de Educación Bilingüe. Formación de profesores Bilingües. [Archivo de vídeo] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=M3-yb7A4T3s>
- Paris, E. (2018). (22 de junio de 2018) Atraso tecnológico avergüenza. El colombiano. [Archivo web] Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/opinion/editoriales/atraso-tecnologico-averguenza-YF8896089>
- Sánchez, A. (2013). Bilingüismo en Colombia. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, 191. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/dtser-191>
- Sierra, G. (2011). ¿Estamos ante la emergencia de un nuevo orden social? En G. Sierra. Me conecto... luego existo. (pp 35-46) Medellín: Corporación ser especial.
- Veiga, D. (2014). Introducción al Capítulo de Uso de Recursos Tecnológicos en el Proceso de Aprendizaje de las Matemáticas. En P. Lestón (Ed.). Acta Latinoamericana De Matemática Educativa. 27. (pp. 2055

– 2057) México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática.

Zuluaga, J. Pérez, F. & Gómez, J. (2014) Matemáticas y TIC. Ambientes virtuales de aprendizaje en clase de Matemáticas. Recuperado de <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/VE14.014.pdf>

Zuluaga, J. Pérez, F. & Gómez, J. (2015) MatemáticaTIC. Una experiencia de aula que integra a las matemáticas y las TIC Recuperado de <https://repositorio.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/handle/20.500.12579/3806>

Zuluaga, J & Pérez, F. (2015) Artemáticas: integración de las artes en la enseñanza de las matemáticas. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/10820/>

Zuluaga, J. (2016) Proyecto de aula para la enseñanza del conjunto de los números racionales, mediada por herramientas de la Web 2.0, en el Cibercolegio de la Universidad Católica del Norte en el grado séptimo. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.