



El impacto de la tecnología en el microcurrículo de la matemática en la enseñanza básica y media

The Impact of Technology on the Microcurricular of Mathematics in Basic and Secondary Education

Dariana Rodríguez González¹

Andrea Tavera Gamarra²

Sonia Valbuena Duarte³

Resumen

Es importante que los profesores en el contexto educativo cuenten con competencias en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para un uso pedagógico y didáctico en su quehacer, en este sentido, el presente estudio tiene como objetivo identificar de qué manera la tecnología está inmersa en el microcurrículo del docente de matemáticas, y examinar el uso pedagógico que le dan a las TIC. Se realizó un estudio descriptivo, aplicando para la recolección de información, una entrevista estructurada a una profesora de matemáticas, revisión documental a dos microcurrículos, y un análisis didáctico a dos textos de matemáticas, logrando encontrar en los análisis, poco desarrollo de competencias TIC por parte de la profesora, poco uso didáctico y pedagógico a las TIC integrada en el microcurrículo y en su práctica, además de la poca integración de estos recursos en los libros de textos.

Palabras clave: TIC, competencias del docente, práctica profesional.

Abstract

It is important that teachers in the educational context have skills in information and communication technologies (ICT), for a pedagogical and didactic use in their work, in this sense, this study aims to identify how technology is immersed in the microcurricule of the mathematics teacher, and to examine the pedagogical use that they give to ICT. A descriptive study was carried out, applying for the collection of information, a structured interview to a teacher of mathematics, documentary review to two microcurricules, and a didactic analysis to two texts of mathematics, managing to find in the analyses, little development of ICT skills by the teacher, little didactic and pedagogical use of ICTs integrated into the microcurriculo and its practice, in addition to the little integration of these resources in textbooks.

Keywords: ICT, teacher competencies, professional practice.

¹ Licenciada en Matemáticas, Universidad del Atlántico, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4047-8805>. darianadrodriguez@mail.uniatlantico.edu.co

² Licenciada en Matemáticas, Universidad del Atlántico, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7305-0493>. avtavaera@mail.uniatlantico.edu.co

³ Especialista en Física, Magíster en Educación: Desarrollo Humano, Magíster en Matemáticas, Docente investigadora tiempo completo, Universidad del Atlántico, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3667-1087>. soniabalbuena@mail.uniatlantico.edu.co

1. Introducción

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), según Hernández (2017), ha permitido que la tecnología se use como estrategia de innovación en Educación, abriendo espacios y oportunidades en el ámbito educativo, permitiendo que, el profesor esté en constantes cambios ante las distintas estrategias innovadoras para la enseñanza, como plantea Valenzuela y Varela (2020), donde los profesores deben desarrollar competencias y destrezas en TIC.

Asimismo, un medio donde se logra identificar el uso pedagógico y las competencias en tecnología es desde las planeaciones, donde para diseñar estas como señala Cantú y Morado (2016), el profesor debe modelar una serie de actividades para lograr los objetivos y favorecer el aprendizaje. Aunque, diversos estudios (Ángel et al., 2016; Ángel y Patiño, 2018; Valenzuela & Varela, 2020), plantean que los profesores no usan de forma pedagógica las TIC en su práctica y en el microcurrículo, resaltando que, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2017), en Colombia, enfatiza formar a los profesores en el aprovechamiento y uso pedagógico de las tecnologías, que les permita incorporar las TIC como estrategias en la enseñanza y aprendizaje.

Además, es importante que un profesor esté preparado para el uso pedagógico de la tecnología, porque ante una emergencia como el COVID-19, el MEN (2020), ha sustituido temporalmente las clases presenciales a remotas por la emergencia. A raíz de lo anterior, la presente investigación pretende analizar el impacto que tiene en las prácticas y en el microcurrículo de Matemáticas el uso de la tecnología.

2. Fundamentación teórica

La tecnología es definida por el MEN (2008) como: «actividad humana, que busca resolver problemas y satisfacer necesidades mediante el uso racional y creativo de recursos y conocimientos» (p. 5). Asimismo, la tecnología debe incorporarse en la planeación (Álvarez & Blanquicett, 2015); en este sentido, la planeación microcurricular es definida por el MEN (2017), como:

La planificación de clases en la que se especifica la secuencia de actividades previstas para un periodo temporal limitado, mediante las cuales se pretende conseguir los objetivos fijados en los planes anuales de área en correspondencia con el plan de estudios y, por ende, con el PEI (pp. 21-23).

Por otro lado, el MEN (2014), define la práctica docente a partir de las siguientes competencias:

Enseñar: Hacer referencia a la comprensión y uso adecuado de la didáctica (...)
Formar: Hace referencia a la utilización de conocimientos pedagógicos para crear ambientes educativos (...)
Evaluar: Hace referencia a la reflexión, seguimiento y toma de decisiones que debe tener el docente en los procesos de formación (p. 8).

Además, todo profesor según el MEN (2014), debe desarrollar competencias TIC, las cuales las define como:

Competencia Tecnológica: es la capacidad de seleccionar y utilizar de forma pertinente una variedad de herramientas tecnológicas (...) Competencia Comunicativa: es la capacidad para expresarse, establecer contacto y relaciones en espacios virtuales y audiovisuales (...) Competencia Pedagógica: es la capacidad de utilizar las TIC para el proceso de enseñanza y aprendizaje (...) Competencia de Gestión: es la capacidad de utilizar las TIC en la planeación, organización, administración y evaluación de manera efectiva de los procesos educativos. Competencia Investigativa: es la capacidad de utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos (pp. 31-33).

Estas competencias TIC se desarrollan y se expresan en tres niveles, los cuales son:

Exploración: El momento de exploración es la primera aproximación a un mundo desconocido (...) Integración: Es en este segundo momento, en donde se desarrollan las capacidades para usar las TIC de forma autónoma (...) Innovación: El momento de innovación se caracteriza por poner nuevas ideas en práctica, usar las TIC para crear (...) (MEN, 2014, p. 24).

Además, la apropiación en TIC es una función importante que los profesores deben integrar en su práctica; es así que, según Valencia et al. (2016), la dimensión pedagógica comprende el trabajo del profesor y las competencias para priorizar el aprendizaje significativo.

3. Metodología

Esta investigación cuenta con un diseño descriptivo (Arias, 2012) y un enfoque cualitativo (Mejía et al. 2014). Para la recolección de información se recurrió a la entrevista estructurada aplicando un cuestionario, una revisión documental (Quintana, 2006) a los microcurrículo de Matemáticas, un análisis didáctico (Rico, 2013) a los textos de matemáticas: Caminos del saber, Matemáticas 10.º, de la editorial Santillana edición 2013 (texto 1) y Matemáticas 10.º, expedido por el MEN, edición 2017 (texto 2).

Además, tiene como población a los profesores de Matemáticas de Básica y Media de la ciudad de Barranquilla, con una muestra no probabilística intencional (Arias, 2012; Manterola & Otzen, 2017), contando con una (1) profesora de Matemáticas de Básica y Media de la localidad suroccidente, y cuenta con una metodología ejecutada en cuatro fases, adaptada de Jiménez (2012) y Moreno (2015), las cuales son:

Primera Fase. Exploración documental: se realiza una revisión de documentos científicos como artículos, textos investigativos y documentos expedidos por el MEN.

Segunda Fase. Trabajo de campo: se aplicaron las técnicas e instrumentos a la muestra, con el fin de recolectar la información necesaria.

Tercera Fase. Organización y clasificación de la información: para la organización y clasificación de la información se tuvo en cuenta los diferentes instrumentos aplicados a los profesores de Matemáticas, recurriendo al diseño de tablas en word, clasificando la información de acuerdo a los niveles de competencias TIC, dimensiones, categorías e indicadores.

Cuarta Fase. Análisis de la información: para el análisis se realiza una triangulación de los instrumentos, una revisión documental y un análisis didáctico.

Quinta Fase. Escritura del informe final: se realiza la sistematización de la investigación.

4. Resultados

Se realiza un análisis de los microcurrículos otorgados por la profesora de Matemáticas en la localidad suroccidente, los cuales, uno fue diseñado en clases presenciales y otro en enseñanza remota, donde se analiza desde la dimensión pedagógica que, en clases presenciales, no integra los recursos tecnológicos para temáticas, diseñar actividades y evaluaciones (Figura 1).

Figura 1
Microcurrículo en clases presenciales

Actividad y/o evaluación	Compromisos	Recursos
<ul style="list-style-type: none"> • Esquema sobre los números naturales. • Escritura de números. • Descompone los siguientes números según su valor posicional. • Ubica los números en la tabla según su valor posicional. • Evaluación de sumas y restas para ubicar según posición. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recorta y pega una noticia y subrayar los números que encuentres. • Descomponer los siguientes números teniendo en cuenta su valor posicional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fotocopias • Colores • Regla • Internet

Fuente: profesora de Matemáticas.

De igual manera, se analiza un microcurrículo diseñado ahora en enseñanza remota, notándose que integra videos de la plataforma YouTube para complementar temáticas y redes sociales como WhatsApp y Facebook para retroalimentar, enviar actividades y comunicarse con el estudiante (Figura 2), lo cual apoya lo planteado por Sullivan et al. (2020), donde en tiempos de enseñanza remota, es importante que los profesores enfoquen sus planificaciones en pedagogía

en lugar de diseñar recursos, de tal manera que les permita a los estudiantes usar adecuadamente la tecnología para potenciar el aprendizaje.

Figura 2
Microcurrículo en enseñanza remota

EXPLORACIÓN: para la realización de estas actividades es necesario que hagas uso y recuerdes la multiplicación, las tablas de multiplicar y solución de problemas aplicando esta operación matemática.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE: reconoce el uso de números naturales en diferentes contextos, aplicando operaciones y propiedades, para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas.

METODOLOGÍA: se realizarán tres actividades con contenido matemático, trabajo individual, trabajo cooperativo con su acudiente, están distribuidas para trabajar tres días a la semana, el día viernes se hará retroalimentación de dudas o explicaciones por medio de llamadas, WhatsApp o Facebook. Ante cualquier inquietud puedes comunicarte conmigo.

Fuente: profesora de Matemáticas.

Se realiza un análisis del cuestionario, logrando observar que la profesora utiliza diversos recursos tecnológicos como la computadora, juegos, televisor, grabadora, videos de YouTube, para la iniciación a un tema nuevo, generar discusión del tema, diversión o simulación de una situación, mencionando que la tecnología es un vínculo para acceder al aprendizaje. Además, para la planeación tiene en cuenta la malla curricular, los ejes temáticos, libros e Internet. Cabe adicionar que no menciona la intencionalidad pedagógica y didáctica al momento de utilizar diferentes recursos TIC para la planeación de clase. Lo anterior, no contrasta con lo evidenciado por Valenzuela y Varela (2020); Téliz (2015), donde los profesores expresan utilizar diferentes recursos TIC, pero no explicitan la intencionalidad pedagógica y didáctica de uso, y no difiere a lo evidenciado por Ángel y Patiño (2018), donde los profesores le dan uso básico a la tecnología en el microcurrículo.

Lo cual hace ubicarla en un nivel explorador con respecto a la competencia pedagógica y comunicativa y en nivel integrador en relación a la competencia tecnológica, debido a que conoce e integra recursos TIC y se comunica con sus estudiantes por medio de estos. Además, se ubica en una cuarta generación (educación basada en web), como plantea Young et al. (2017); Chacón (1997); Taylor (1999); Arboleda y Rama (2013), debido a que integra redes sociales y páginas web, distinto a lo planteado por Gascón, Larregui y Castro (2016), en Argentina, donde los profesores tienen una perspectiva positiva en cuanto al uso de libros aumentados y la reconstrucción 3D, ubicándolos en la generación cinco (educación interactiva).

Finalmente, para el análisis didáctico realizado al texto 1 y texto 2, por medio de los ciclos análisis de contenido, cognitivo, de instrucción y de evaluación adaptado de Rico (2013), se analiza que, aunque incluyen diferentes recursos TIC como *software* para complementar temáticas y graficar funciones, solo son integrados al final de las unidades sin incluirlas en actividades, ejercicios propuestos, ejemplos o definiciones (Figura 3).

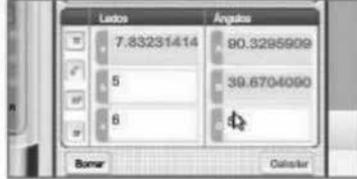
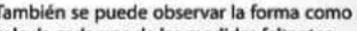
Figura 3
TIC integrado en el texto 1

Trabaja con Microsoft Mathematics

Objetivo: identificar las diferentes formas para resolver un triángulo a partir de ciertas medidas dadas.

Descripción: resolver un triángulo dadas las medidas de dos lados y de un ángulo opuesto a uno de ellos. Luego, resolver un triángulo dadas las medidas de dos lados y del ángulo comprendido entre estos. Finalmente, comparar los triángulos y los procedimientos que se utilizan para resolverlos.

Para acceder a Microsoft Mathematics ingresa y descarga el programa en: www.microsoft.com/download/en/details.aspx?id515702

- Haz clic en Microsoft Mathematics del menú inicio.
- Elige la opción **Solver de triángulos**, en la parte superior de la barra de herramientas.
 
- La ventana que se despliega es la que se muestra en la siguiente imagen.
 
- Haz clic en **Calcular**, en la parte inferior izquierda de la ventana.
 
- Las otras medidas del triángulo aparecerán automáticamente en las casillas que estaban en blanco.
 
- También se puede observar la forma como se calcula cada una de las medidas faltantes.
 

Fuente: texto 1.

5. Conclusiones

Se concluye que las TIC han impactado ciertamente el microcurrículo diseñado por la profesora partícipe de la muestra, debido a que ahora por el tema de la cancelación de las clases presenciales debe integrar la tecnología obligatoriamente; asimismo, aunque se evidencia que integra los recursos tecnológicos, se nota un uso básico de estos y en gran parte no se ve una intencionalidad didáctica y pedagógica de todos los recursos que utiliza.

Se logra concluir que la profesora se encuentra en la cuarta generación ya que hace uso de algunos recursos como las redes sociales dentro de su práctica profesional, llama la atención

también el bajo uso de competencias desarrolladas por la profesora, ubicándose en su mayoría en un nivel explorador; contando con un perfil explorador debido a que conoce e integra algunas herramientas, pero no en todas le da un uso pedagógico y didáctico y solo contando con un perfil innovador ubicándose en este mismo nivel debido a que integra diversos recursos tecnológicos.

Finalmente, es importante resaltar que en los libros analizados el uso de la tecnología resulta ser muy básico, centrándose simplemente en definiciones y *software* para hacer actividades.

6. Referencias bibliográficas

- Álvarez, G., & Blanquicett, J. (2015). Percepción de los docentes rurales sobre las TIC en sus prácticas pedagógicas. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 371-394. doi:1851-1716
- Ángel, I., & Patiño, M. (2018). Línea base de indicadores de apropiación de TIC en instituciones educativas. *Educación y Educadores*, 435-457. doi:10.5294/edu.2018.21.3.4
- Ángel, J., Prat, M., Pérez, A., & Steegman, C. (2016). MATH-ELEARNING@CAT: Factores claves del uso de las TIC en Educación Matemática Secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 287-310. doi:10.12802/relime.13.1932
- Arboleda, N., & Rama, C. (2013). *La educación superior a distancia y virtual en Colombia: Nuevas realidades*. Bogotá: Virtual Educa, Acesad. doi:https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/la_educacion_superior_a_distancia_y_virtual_en_colombia_nuevas_realidades.pdf
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Cantú, M., & Morado, C. (11 de noviembre de 2016). Planes de clase de historia: un momento en la formación docente. *Opción*, 228-246. doi:1012-1587.
- Chacón, F. (1997). Un nuevo paradigma para la educación corporativa a distancia. *ASUNTOS*, 1(2).
- Gazcón, N., Larregui, J., & Castro, S. (2016). La realidad aumentada como complemento motivacional. Libros aumentados y reconstrucción 3D. *Revista Iberoamericana de tecnología en educación y educación en tecnología*. doi:1851-0086
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: retos y perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 325-347. doi:http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149
- Jiménez, V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista internacional de investigación en Ciencias Sociales*, 141-150. doi:2226-4000
- Manterola, C., & Otzen, T. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 227-232. doi:0717-9502
- MEN. (Mayo de 2008). *Guía número 30. Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo!* Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-160915_archivo_pdf.pdf
- MEN. (11 de marzo de 2014). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf

- MEN. (Agosto de 2014). *Lineamientos de calidad para las Licenciaturas en Educación*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional : https://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-344483_archivo_pdf.pdf
- MEN. (20 de noviembre de 2017). *Guía de fortalecimiento curricular*. Obtenido de Colombia Aprende: https://aprende.colombiaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/guia_fortalecimiento_curricular.pdf
- MEN. (Octubre de 2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-392871_recurso_1.pdf
- MEN. (16 de marzo de 2020). *Circular número 020*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-394018_recurso_1.pdf
- Moreno, G. (2015). Formación inicial de docentes en metodología a distancia en Colombia. *Revista Aletheia*, 114-129. doi:2145-0366
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Quintana, A. (2006). Metodología de la Investigación científica cualitativa. *Tópicos de actualidad*, 47-84.
- Rico, L. (2013). El Método del Análisis Didáctico. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática UNIÓN*, 11-27. doi:1815-0640
- Sullivan, P., Bobis, J., Downton, A., Feng, M., Hughes, S., Livio, S., ... Russo, J. (2020). Amenazas y oportunidades en el aprendizaje remoto de las matemáticas: implicaciones para el regreso al aula. *Revista de investigación en educación matemática*. doi:<https://doi.org/10.1007/s13394-020-00339-6>
- Taylor, J. (1999). Distance education: The fifth generation. *CD de la Decimonovena Conferencia Internacional del ICDE (International Council Of Distance Education)*. Viena.
- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de Educación Secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 13-31. doi: <http://dx.doi.org/10.18861/cied.2015.6.2.34>
- Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J., & Chávez, J. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Cali: Javeriano-Pontificia Universidad Javeriana-Cali. Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana-Cali: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf>
- Valenzuela, J., & Varela, S. (Enero-abril de 2020). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como competencia transversal en la formación inicial de docentes. *Revista Electrónica Educare*, 24, 1-20. doi:<http://doi.org/10.15359/ree.24-1.10>
- Yong, E., Nagles, N., Mejía, C., & Chaparro, C. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, 80-105. doi:0124-5821