

EL CURRÍCULO MATEMÁTICO Y SU DIDÁCTICA A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS

Juan José Díaz Perera*

Introducción

En la actualidad podemos ver las múltiples aplicaciones de la matemática en la vida cotidiana. Ésta aplicación de la matemática en contextos reales han permitido describir, representar, analizar y comprender fenómenos sociales, económicos y culturales, lo que hace conveniente integrar el currículo matemático a los diferentes niveles educativos con fin de que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos para comprender la matemática y obtener las habilidades para aplicarlas en su vida diaria.

Los aportes de la matemática en la vida diaria se han visto reflejados a través de los eventos sociales e históricos de la humanidad. En este sentido, la matemática se convierte en parte fundamental de nuestra cultura y en consecuencia, debe permitir el desarrollo de ideas y habilidades para satisfacer las necesidades profesionales de la sociedad del conocimiento en materia de las aplicaciones matemáticas.

Para Camelo, García, Mancera y Hernando (2010; p.2) los contenidos de aprendizaje de las matemáticas se esconden tras estructuras y rutinas sociales, lo que permite observar en las actuaciones de los niños, niñas y jóvenes el uso que hacen de las matemáticas para modelar fenómenos sociales y culturales con sus correspondientes consecuencias éticas y sociales. Lo anterior refleja la importancia que tiene el currículo matemático en los sistemas edu-

cativos y por lo tanto, debe ser de dominio público.

El currículo matemático se encuentra relacionado con la toma de decisiones, ya que esta requiere de habilidades para codificar y decodificar mensajes de cierta información, la cual puede estar representada a través de símbolos, gráficas o tablas que demandan un cierto nivel de habilidad matemática para ser interpretada de forma correcta. Estas habilidades son las que un estudiante debe desarrollar tras su paso por los diferentes niveles educativos para complementar su formación integral.

En la actualidad el aprendizaje de las matemáticas está relacionado estrechamente con las prácticas sociales, económicas, políticas y culturales, esto quiere decir que la educación matemática no sólo es la aplicación de algoritmos repetitivos que requiere de la utilización de números y símbolos, sino que es un área que permite plantear problemas de diferentes índoles, o construir modelos matemáticos para analizar fenómenos de la vida cotidiana (Valero, 2006).

Desarrollo Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas

El currículo matemático representa un reto para los docentes de los diferentes niveles educativos, debido a las deficiencias que tienen los estudiantes en los diferentes cursos de matemáticas

(aritmética, estadística, álgebra, cálculo, entre otros). Algunas de estas dificultades en el aprendizaje de las matemáticas han sido evidenciadas en programas como PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) que evalúa las competencias matemáticas de los estudiantes en el nivel básico y en dicha evaluación México no ha obtenido resultados muy favorables.

La prueba ENLACE ha sido otra de las evaluaciones a nivel nacional que han evidenciado la problemática del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del nivel medio superior. En los resultados obtenidos de la primera aplicación, se pudo observar que el 84.4% de los estudiantes en el área de matemáticas se ubicaron en los niveles insuficiente y elemental. Esto significa que los estudiantes sólo sabían realizar operaciones básicas como: sumar o restar, pero que se le dificultaban la resolución de problemas que implica el análisis de los conceptos y su aplicación en contextos variados (Avilés, 2008).

Estas deficiencias del nivel básico son acarreadas por los estudiantes a niveles superiores, y puede afectar su desempeño tras su paso por la universidad, provocando altos índices de reprobación de cursos, la deserción y baja eficiencia terminal. En cuanto al

* Docentes investigadores de la Universidad Autónoma del Carmen.

índice de reprobación y deserción se tienen registros de estas dificultades en algunas universidades del sureste del país. De acuerdo con una investigación realizada por Cú (2005) en la Universidad Autónoma de Campeche se pudo identificar en 85 expedientes de estudiantes un índice de reprobación del 30.56% y un índice de deserción del 17.65%. Los resultados revelan que las posibles causas de deserción, reprobación y bajo rendimiento escolar en los alumnos de los primeros semestres son: a) falta de orientación vocacional, b) falta de motivación en los educandos, c) bajos conocimientos adquiridos en el nivel medio superior en algunas de las áreas matemáticas, física y química.

Aparicio (2006) realizó un estudio en la Universidad Autónoma de Yucatán en la Facultad de Matemáticas donde observó que sólo una tercera parte de los estudiantes de nuevo ingreso de sus seis licenciaturas concluyen sus estudios satisfactoriamente. Con base en sus resultados se pudo identificar un alto índice de reprobación y deserción; además de bajos índices de egreso y aprovechamiento en sus cursos de matemáticas.

La Dependencia Académica de Tecnologías de la información (DES-DACI) de la Universidad Autónoma del Carmen se ha visto afectada con el problema de reprobación y deserción en algunos cursos, como matemáticas y programación, debido a la dificultad que tienen los alumnos para asimilar el planteamiento de un problema y proponer los pasos a seguir para la solución, lo cual es sumamente preocupante, ya que el razonamiento lógico-matemático es la base fundamental para cualquier interesado en el desarrollo de esta área (Zavaleta, Ayala y Pérez, 2009). Asimismo, Lagunes, López y Herrera (2009) realizaron un estudio en la Facultad de Educación y Humanidades en el ciclo 2008-2009, donde analizaron el rendimiento académico de los estudiantes del curso de matemáticas I, según los resultados el 44% acreditó el curso en su primera oportunidad; el 47% repitió el curso y el 8.8% abandonó el curso. Además, las autoras señalaron que en la temática de expresiones algebraicas es la que más se le complica a los estudiantes.

Con base en lo anterior, se puede observar que el proceso de aprendizaje de las matemáticas es un problema que inicia desde la formación básica de los estudiantes y que posteriormente se ve reflejado al iniciar con sus estudios superiores, ya que se enfrentan a grandes dificultades en los cursos de matemáticas que requieren de un conocimiento previo (Fallad, 2001). Es por ello que el aprendizaje de matemáticas representa un reto tanto para los docentes como para los estudiantes, debido al poco desarrollo de las habilidades matemáticas en los diferentes cursos.

Las tecnologías en la educación matemática

De las competencias básicas que los estudiantes deben desarrollar en los diferentes niveles educativos encontramos dimensiones relacionadas con el dominio lógico matemático y el uso de las tecnologías de información. Es por ello, que el sistema educativo en México “deben replantear en el futuro inmediato sus estrategias para desarrollar capacidades de aprendizaje en los alumnos y afrontar nuevos desafíos en materia de formación profesional y de distribución del conocimiento científico y tecnológico” (Quintero, 2002; 36). En otras palabras, deben maximizar las ventajas potenciales que brindan la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación.

En los últimos años es evidente el uso de las TIC en la educación matemática, aunque falta mucho camino por recorrer sobre la inclusión de las tecnologías en el aula, éstas son utilizadas con mayor frecuencia por los docentes para facilitar el desarrollo de las habilidades matemáticas en los estudiantes. La inserción de los medios tecnológicos en el currículo matemático puede considerarse como una alternativa para mejorar el desempeño académico de los estudiantes. Además, una de sus principales ventajas es que recapturan el mundo real y lo reabren para el trabajo dentro y fuera del aula, dando así, lugar a la interacción y manipulación de los objetos de matemáticos (Waldegg, 2002).

Las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas pueden apoyar a las tareas de investigación de los estudiantes en diferentes áreas de las matemáticas como la “...geometría, estadística, álgebra, pues se espera que cuando disponga de ellas logren concentrarse en tomar decisiones, razonar y resolver problemas. La existencia y versatilidad y poder de las TIC hacen posible y necesario reexaminar qué matemáticas deben aprender los alumnos” (Castillo, 2008; p. 187).

Agregando a lo anterior, el docente del área de matemáticas puede valerse de diferentes enfoques educativos para lograr el aprendizaje deseado en los estudiantes a través del uso de las tecnologías. Bajo esta premisa, Sánchez (2000) en su estudio hace un vínculo entre el enfoque constructivista y la educación matemática asistida por las TIC, en el cual señala cómo usar las tecnologías bajo un enfoque constructivista. De acuerdo al autor estas pueden ser usadas: a) como herramientas de apoyo al aprender; b) como medios de construcción que

faciliten la integración de lo conocido y lo nuevo; c) como extensoras y amplificadoras de la mente; d) como medios transparentes o invisibles al usuario; e) como herramientas que participan en un conjunto metodológico orquestado.

Las tecnologías tienen potencialidades que pueden ser aprovechadas en el currículo matemático, luego entonces pueden ser consideradas herramientas valiosas cuando son están acompañadas de propuesta pedagógicas adecuadas, ya que dichas tecnologías deben ocupar un lugar instrumental y no central, es decir deben fungir como herramientas de aprendizaje amigables (Mariño y Godoy, 2009).

En la educación matemática el uso de las tecnologías será una herramienta didáctica importante para facilitar el proceso de aprendizaje de las futuras generación. En este sentido, De la Villa, Lois, Milevicich y Rodríguez (2013) señalan que los docentes investigadores de la educación matemática ven a los medios tecnológicos como herramientas pertinentes para subsanar las deficiencias que tienen los estudiantes frente al currículo matemático, y es aquí donde las TIC representa un medio eficaz para avanzar hacia una redefinición curricular que promueva el pensamiento crítico y reflexivo de los estudiantes al momento de abordar un problemática de la vida cotidiana que requiera de las habilidades matemáticas.

De acuerdo con la postura de los diferentes autores, se puede ver que la integración de las tecnologías en el proceso de aprendizaje contribuye de manera significativa en el desempeño de los estudiantes. Sin embargo, no es suficiente con decir que el uso de las TIC en el currículo matemático mejora el desempeño de los estudiantes, sino hay que demostrarlo, para ello se presentan algunas experiencias didácticas con el uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

Existen investigaciones que sustentan lo expresado por los estudiantes en cuanto al impacto que tiene la inserción de las tecnologías en el aula. En este caso, Cortes y Núñez (2007) muestran una experiencia didáctica con el uso del software para enseñar matemáticas, los resultados revelan que los alumnos se motivan al interactuar con el software y el dinamismo en clases se incrementa, al igual que se adquiere un aprendizaje significativo. Así mismo, Kutzler (2000) señala cuatro ventajas que conllevan el buen uso de las tecnologías en las matemáticas, las cuales son: permiten un aprendizaje más eficiente y ameno; permiten generar actividades didácticas más productiva e independiente para los estudiantes; dan lugar a la creatividad del estudiante al momento de desarrollar sus actividades; el docente se convierte en un facilitador del aprendizaje.

Para Nieto (2000) los entornos virtuales pueden considerarse herramientas didácticas, capaces de cambiar la conducta del estudiante para la generación de su conocimiento, favoreciendo las capacidades de: enseñar a pensar, hallar el camino óptimo, resolver los problemas con instinto. Por su parte, Albano (2012) señala que un aula virtual es de gran importancia como apoyo didáctico a la clase presencial, ya que si se diseña adecuadamente, los estudiantes pueden desarrollar conocimientos y habilidades matemáticas, y que además favorecen la diversidad de los métodos de aprendizaje de los estudiantes y seguimiento automático del aprendizaje: tanto individual como grupal. En consecuencia, estos espacios virtuales permiten que los alumnos varíen su actitud respecto al aprendizaje de las matemáticas, y a su vez, la mejora de su nivel de desempeño en los cursos de matemáticas.

Conclusiones

Para los docentes del área de las matemáticas las tecnologías representan una herramienta didáctica para el proceso de aprendizaje de las matemáticas, ya que permite planear actividades dinámicas en el aula creando nuevos escenarios de aprendizaje. Con la inserción de las TIC en la didáctica, las matemáticas se pretenden crear clases más atractivas y motivadoras para los estudiantes.

En base a la experiencia de los diferentes autores sobre el uso de las TIC en el currículo matemático se puede apreciar una mejora en el desempeño de los estudiantes, al momento que éstos interactúan con las tecnologías como herramientas didácticas. Además se puede apreciar que los estudiantes no sólo mejoran su rendimiento académico, sino también se encuentran motivados al momento de utilizar las tecnologías en la realización de sus actividades.

Es necesario hacer hincapié que la inserción de las tecnologías en la didáctica de las matemáticas no tiene la intención de sustituir el papel docente, sino ser una herramienta didáctica que facilite la construcción de conocimiento o sirva de complemento didáctico dentro y fuera del aula. Esto permitiría al docente ser un facilitador realizar otras actividades como la de motivar a los alumnos y una mejor asesoría personalizada.

Si se quiere lograr un cambio real en el aprendizaje de los estudiantes a través del uso de las tecnologías, la inserción de éstas debe ser planeada de acuerdo a las necesidades y lenguaje de los alumnos, para ello, se recomienda capacitar a profesores sobre el uso efectivo de las tecnologías en la práctica docente.

Las experiencias didácticas con el uso de las tecnologías nos

hacen reflexionar que éstos medios deben formar parte de la planificación docente para mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes. Desde luego que para lograrlo hace falta cambiar no sólo nuestra actitud hacia el uso de los recursos tecnológicos, sino propiciar nuevos escenarios de aprendizaje donde sea posible contar con herramientas didácticas que permitan la construcción de conocimientos de una determinada asignatura.

Con base en lo descrito anteriormente, se puede recomendar la integración de las TIC en el currículo matemático para sensibilizar a los docentes y estudiantes en la utilización de los medios tecnológicos para potenciar las habilidades de pensamiento. Sin embargo, la elección de los recursos tecnológicos para las actividades de aprendizaje debe ser acorde a los objetivos de la asignatura o curso.

Referencias

- Albano, G. (2012). "Conocimientos, destrezas y competencias: un modelo para aprender matemáticas en un entorno virtual." *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 9(1), 115-129.
- Aparicio, E. (2006). Un estudio sobre factores que obstaculizan la permanencia, logro educativo y eficiencia terminal en las áreas de matemáticas del nivel superior: el caso de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, volumen 19.
- Avilés, K. (2008, 21 de agosto). "Insuficiente nivel en matemáticas de 84% de estudiantes de prepa". *La Jornada*. Recuperado el 15 de febrero de 2013, de <http://www.jornada.unam.mx/2008/08/21/index.php?section=sociedad&article=044n1soc>
- Camelo, F.; García, G.; Mancera, G. y Romero, J. (2010). "Reinventando el currículo y los escenarios de aprendizaje de las Matemáticas, de la espacialidad. Un estudio desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica". *Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Consultado el 5 de octubre de 2014, en <http://funes.uniandes.edu.co/939/1/7Cursos.pdf>
- Castillo, S. (2008). "Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática". *Revista Latinoamericana de Investigación Matemática Educativa*, 11(2), 171-194.
- Cortés, Z. y Núñez, P. (2007). Ambientes tecnológicos interactivos para el aprendizaje de las matemáticas. *Memoria de congreso*, disponible en la siguiente dirección electrónica: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at07/PRE1178946260.pdf>
- Cú, G. (2005). El impacto de la escuela de procedencia del nivel medio superior en el desempeño de los alumnos en el nivel universitaria. *Revista electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio en Educación*, 3(1). En http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol3n1_e/Cu.pdf
- De la Villa, A., Lois, A., Milevicich, L. y Rodríguez, G. (2013). "La revolución tecnológica en la enseñanza de las matemáticas: el nuevo paradigma". Revista impresa; *ALME* 26.
- Kutzler, B. (2000). The algebra calculator as a pedagogical tool for teaching mathematics. Consultado el 28 de febrero de 2014, de <http://covenantchristian.org/bird/Smart/Calc1/AlgebraicCalculatorPedtoolKutzler.pdf>
- Mariño, S. y Godoy, M. (2009). "Innovaciones en educación. Desarrollos web complementarios al proceso de enseñanza – aprendizaje". *X Encuentro Internacional Virtual Educa Argentina 2009*, Buenos Aires.
- Nieto, M. (2000). *Diseño de un soporte informático para la transposición didáctica y el aprendizaje conceptual en ingeniería*. Consultado el 4 de mayo de 2012 en http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/civil/dinamicaestructural/PDF/Publicacion2000_1.pdf.
- Quintero, M. (2002). Campus virtual Politécnico, en *Innovación Educativa*, (1)(3), México.
- Valero, P. (2006). ¿De carne y hueso? La vida social y política de las competencias matemáticas. In Ministerio de Educación Nacional de Colombia (Ed.), *Memorias del Foro Educativo Nacional de Colombia – Competencias matemáticas*. Bogotá.
- Waldegg, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), [http://redie.ens.uabc.mx/Zavaleta,P.Ayala,A.yPerez,D.\(2009\).](http://redie.ens.uabc.mx/Zavaleta,P.Ayala,A.yPerez,D.(2009).) "Problemática en el aprendizaje en los cursos básicos de programación". *Acalán*, 59, 17-24.