

El uso de las Tecnologías en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en la Universidad Experimental de las Fuerzas Armadas, Núcleo Sucre

The Use of Technology in Teaching and Learning of Mathematics in the Experimental University of the Armed Forces, Core Sucre

MSc. Odiber Zudegsa Olivier-Rodríguez

odiberolivier@hotmail.com

Universidad Nacional Experimental de la Fuerza Armada (UNEFA), Núcleo Sucre, Sede Cumaná, Venezuela

Dr. José Raúl Díaz-López

jrdiaz@uo.edu.cu

Universidad de Oriente, Cuba

Resumen

La falta de actualización y capacitación de los profesores en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), como medio de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, han limitado su trabajo metodológico, provocando resultados desfavorables en el aprendizaje integral de los estudiantes y capacidad para resolver problemas prácticos que se les presentan en la sociedad. Es por ello, que este trabajo tiene como objetivo tomar en consideración las contradicciones más específicas que se producen en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática basada en el uso de las TIC. En este contexto, se concluye que se reconoce a la tarea matemática informatizada (TMI) como medio para contribuir al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes, tomando en consideración la contradicción que se produce entre el **carácter integral** de la formación del estudiante para la sociedad y el **carácter diverso** de la apropiación de los contenidos que se enseñan en la asignatura.

Palabras clave: matemáticas, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), aprendizaje, enseñanza, formación.

Abstract

The lack of updating and training of teachers in the use of information technology and communications (ICT) as a teaching and learning of mathematics, have limited its

methodological work, causing poor performance in the integral learning students and ability to solve practical problems they face in society. That is why this paper aims to consider the more specific contradictions that occur in the teaching and learning of mathematics based on the use of ICT. In this context, it is concluded that recognizes the mathematical task computerized (TMI) as a means to contribute to the improvement of student learning, taking into account the contradiction occurs between the comprehensive nature of the student's education to society and the diverse nature of the ownership of the contents taught in the course.

Keywords: mathematics, information technology and communications (ICT), learning, education, training.

Introducción

La educación tiene el encargo de transmitir a las futuras generaciones las experiencias acumuladas en el proceso de desarrollo de la sociedad que se expresa en la preparación de los ciudadanos para la vida laboral y social, por lo que se le confiere un carácter eminentemente socio-cultural.

Mediante los sistemas de enseñanza-aprendizaje se pretende la educación integral de los educandos, que incluye la revisión sistemática de los objetivos, la actualización del contenido, la incorporación de nuevos métodos, la modernización de los medios, las adecuaciones de la evaluación y la reconsideración de las formas de organización, entre otros importantes aspectos.

En este sentido, el avance vertiginoso de la electrónica ha determinado en la última década de este siglo el perfeccionamiento de las TIC y su integración a la vida cotidiana. Pero no basta introducir en las instituciones educativas los más novedosos medios de enseñanza para lograr un efecto modernizador del proceso formativo, se hace necesario modificar la forma de enseñar, los procedimientos para aprender, los contenidos que se estudian, las habilidades que se deben desarrollar y por ende, los efectos que se pretenden lograr en la formación de los estudiantes.

El aprendizaje de la Matemática, al igual que el resto de las asignaturas que reciben los estudiantes, constituye una prioridad para favorecer su formación integral, debido a que

le proporciona una base de conocimientos para el desarrollo de sus modos de actuación, para identificar y aplicar con éxito métodos a la diversidad de situaciones sociales que el contexto educativo les plantea, partiendo de la apropiación de los contenidos diversos de esta asignatura con ayuda de las TIC.

Partiendo de la experiencia histórico-cultural de la sociedad venezolana se constata que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática no siempre ha logrado resultados favorables en cuanto a la preparación de los estudiantes universitarios, debido a diversas dificultades que se manifiestan en la práctica educativa de dicha asignatura. De manera particular, esto influye en los estudiantes que cursan la carrera de Educación Integral en la Universidad Experimental de las Fuerzas Armadas (UNEFA), núcleo Sucre, sede Cumaná, e impacta negativamente en el ejercicio de su profesión futura, desde la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Desarrollo

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática asistido por las TIC se convierte, en los momentos actuales, según reflexión de Márquez (1998), en un reto para la formación de profesionales, ya que el mismo está condicionado en gran medida por la acelerada introducción de poderosos asistentes de cálculo automatizado, lo que ha generado un proceso lleno de contradicciones que favorece, por una parte, el desarrollo de los aprendizajes, y por otra, limita la apropiación de los contenidos matemáticos.

Una alternativa para viabilizar tales contradicciones es desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en función de gestionar más eficientemente la incorporación de las TIC, de manera que se logre una actividad más amena, motivante y desarrolladora de las potencialidades de los estudiantes.

En la UNEFA, como universidad experimental abierta al cambio y a la innovación en la formación de sus profesionales, se dan las condiciones propicias para lograr los propósitos educativos en correspondencia con los imperativos de las nuevas tecnologías. No obstante, estas condicionantes actuales que se precisan como aspiraciones formativas no siempre encuentran su expresión en la práctica pedagógica.

Todo lo anterior encuentra un marco de desarrollo en la carrera de Educación Integral de la referida institución, en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática.

La primera expresión del proceso de enseñanza-aprendizaje está en el reconocimiento del carácter diverso de la apropiación de contenidos matemáticos, entendido como la forma y recursos mediante los cuales el estudiante, de forma activa y en interrelación con el profesor, los coetáneos que lo rodean y los medios tecnológicos que emplea, hace suyos la diversidad de conocimientos, técnicas y procedimientos matemáticos requeridos para resolver problemas prácticos de la vida social y laboral.

Esta situación contrasta con el carácter integral que tiene la enseñanza de la Matemática asistida por las TIC, dado la sistematización entre sus contenidos, objetivos y métodos.

De esta manera, la participación de los estudiantes se ve limitada en el proceso de apropiación de nuevos conocimientos, técnicas y procedimientos matemáticos requeridos para resolver problemas prácticos de la vida social y laboral.

La diversidad del proceso de apropiación de los contenidos matemáticos se contrapone al carácter integrador de la formación del estudiante para la vida. El desempeño, como expresión de la formación integral que alcanza el estudiante, es posible cada vez que participa en un contexto, actualizando y usando la diversidad de conocimientos, técnicas y procedimientos matemáticos apropiados. Estos, al ser aplicados en la solución de problemas prácticos de la vida social y laboral, constituyen la expresión de la cultura que ha alcanzado el estudiante.

Desde un diagnóstico en la práctica educativa del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática se determinó que el proceso de apropiación de contenidos matemáticos ha estado signado por una baja eficiencia en el aprendizaje por parte de los estudiantes, lo que limita su desempeño profesional futuro, ante las demandas crecientes de la sociedad.

Por otra parte, los docentes formadores no siempre tienen en cuenta la diferencia entre los conocimientos previos y los niveles de desarrollo de los estudiantes; además, utilizan métodos didácticos que no propician la construcción de saberes desde los recursos personales de estos, lo cual se traduce en limitaciones para promover sus propios aprendizajes y los que tendrán que potenciar estos maestros en la formación de sus educandos.

En la época contemporánea la educación se sustenta en la utilización de las TIC como herramienta indispensable para solucionar problemas profesionales, razón que conduce a realizar un análisis respecto a la contradicción de carácter general que se manifiesta entre los cambios tecnológicos en el desarrollo vertiginoso de las TIC, y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, donde se concretan y sistematizan los hallazgos presentados en el contenido de la asignatura pero con cierto retraso con respecto a dichos cambios.

La ciencia le aporta a la técnica el saber, o sea, el conocimiento, en tanto la técnica define los instrumentos, medios, equipos, recursos necesarios para aplicar este conocimiento. Esta relación dialéctica tiene lugar cuando se realizan cambios tecnológicos en cuanto al uso de las TIC empleadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Para Bifani, citado por Núñez (1999), los cambios tecnológicos en las TIC son experiencias sociales que se manifiestan (desde una perspectiva artefactual) como un proceso de modificación, adaptación, variación y perfeccionamiento de métodos y sistemas de tratamiento automático de la información mediante ordenadores, que rigen el comportamiento de las ciencias informáticas con el fin de elevar la eficiencia y la calidad de la producción y los servicios y dar respuesta a las necesidades siempre crecientes de la sociedad.

En el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática con el uso de las TIC en la referida carrera, esta relación se expresa en la medida en que, al aportar nuevos conocimientos a partir del uso de mediadores didácticos (en este caso los ordenadores y los programas a ellos asociados), se modifican las vías y métodos para enseñar y aprender. Con esta intención, en la carrera que se analiza, se han creado portales que proporcionan a los estudiantes nuevas maneras de ejercitar la Matemática.

En relación al uso de este mediador en la formación inicial de los docentes, Marín (2004) refiere que los aprendices no se sienten motivados, ya que no tienen recursos de autoaprendizaje, utilizan poco los portales y o lo hacen de forma incorrecta. Por otra parte, los docentes traen incorporados medios tradicionales, no siempre poseen los conocimientos y habilidades requeridos para el uso de las nuevas TIC y no aceptan

fácilmente la introducción de nuevos conocimientos y medios tecnológicos que puedan significar un cambio en sus modos de enseñar.

De tal forma, estudiantes y profesores no están utilizando de manera pertinente los aportes de la ciencia y la técnica en el proceso de apropiación de los contenidos matemáticos que hacen posible el tratamiento automático de la información de manera más rápida y eficiente.

De lo expuesto se deriva que entre la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la aplicación de los avances del desarrollo de las TIC se produce una contradicción educativa que debe ser atendida en la práctica pedagógica para erradicar las dificultades que muestran los estudiantes en el aprendizaje de los núcleos básicos de contenidos del programa de Matemática.

La introducción de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática no puede hacerse como si fuera un instrumento externo desligado del sistema didáctico de la asignatura (problema, objetivo, contenido, métodos, medios y evaluación), aspecto que no siempre han tenido en cuenta los profesores que fueron entrevistados en el proceso de diagnóstico desplegado.

Se parte de la idea que al introducir las TIC en la enseñanza-aprendizaje, se deben producir cambios en las categorías principales del sistema didáctico: objetivos, contenidos y métodos. En este caso las TIC, como medios, se integran al sistema didáctico de objetivos, contenidos y métodos, con lo que resulta un sistema más complejo. En este sistema las relaciones son mutuas, bidireccionales, y producen retroalimentaciones, las que, a su vez, actúan sobre la utilización de las TIC modificando las formas y alcances de la misma.

Esto tiene una alta implicación en el aprendizaje de los estudiantes y por ende en el papel que juegan la familia y la comunidad en este contexto. Ambas, como agentes sociales educativos, contribuyen desde la propia residencia de los estudiantes al mejoramiento del aprendizaje de la Matemática con el uso de las TIC como medio de enseñanza-aprendizaje.

En el diagnóstico realizado se ha identificado otra dificultad que expresa también una de las contradicciones que se producen en este proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática asistida por las TIC. Dicha contradicción se revela entre el proyecto curricular de la asignatura y la dinámica de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática sustentada en las TIC.

El punto de partida que genera el problema se debe, en primer lugar, a la carencia que existe en el proyecto curricular de la Matemática donde actualmente se aplica. Es decir, la contradicción que se produce entre el carácter integral, flexible y contextualizado que debe tener el currículo de estudios y las insuficiencias que presenta el proyecto curricular de la asignatura en la relación objetivo, contenidos, métodos, formas de organización y evaluación, que no satisface las características esenciales que debe cumplir el currículo de estudios para la formación del estudiante, dado su carácter lineal y fragmentado.

Esta dinámica, por tanto, se convierte en un problema didáctico al no encontrar las alternativas viables de concreción curricular. Luego, la rigidez y linealidad de los modos de introducir las TIC en la Matemática mecanizan el aprendizaje, lo que se traduce en un resultado educativo que repercute en los futuros formadores, de manera que ello se refleja en sus prácticas pedagógicas y pasantías.

Se observa entonces que estudiantes y profesores no ahondan en esencialidades que signifiquen razonar, reflexionar y construir conocimientos desde las habilidades matemáticas en vínculo con las potencialidades de las TIC. Esto, por supuesto, repercute en los modos de solucionar problemas prácticos que se manifiestan en la sociedad y en la profesión.

En relación con el proyecto curricular y su dinámica en la carrera de Educación Integral de la UNEFA, a través de la asignatura de Matemática, se constata además que todo proyecto curricular debe ser integral, flexible y contextualizado. Sin embargo, esta exigencia no siempre se cumple en los proyectos curriculares de la asignatura de Matemática y los objetivos se expresan solamente desde una dimensión instructiva, de manera que no siempre logran una vinculación con otras materias que responda al principio de interdisciplinariedad. Ello limita su unidad con lo educativo pues reconoce

las influencias que en este sentido aportan los agentes socializadores: familia, comunidad y sociedad en sentido general.

Por otro lado, las orientaciones metodológicas no contribuyen, desde el punto de vista didáctico, a que el profesor enseñe la Matemática apoyándose en las potencialidades que ofrecen las TIC, a partir de sistematizar la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esto se lograría que sus estudiantes comprendan, expliquen e interpreten el significado y sentido personal que tiene el contenido que aprenden para aplicarlo en la solución de problemas que frenan el desarrollo social humano.

Como puede apreciarse, estas deficiencias que presenta el proyecto curricular de la asignatura de Matemática constituyen un obstáculo para que la universidad cumpla el encargo social de preparar a los futuros docentes como profesionales innovadores que puedan dirigir con calidad el proceso de enseñanza-aprendizaje al aplicar los adelantos de la ciencia y la tecnología al desarrollo de la sociedad.

A partir de esta dificultad se producen entonces nuevos niveles de contradicciones que emergen como consecuencia de las carencias que se presentan en este proceso.

La sistematización del carácter desarrollador de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la preparación metodológica del profesor para llevarlo a cabo mediante el uso de las TIC

El programa de la asignatura para la formación de los estudiantes, futuros educadores, establece periodos de tiempo definidos para la apropiación de un alto volumen de contenidos por parte del alumno. Ello hace pertinente reconocer la existencia de una gran cantidad de contenidos cuyo aprendizaje debe ser gestionado por parte del profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, el cual adquiere un carácter muy complejo.

En el caso de la asignatura de Matemática, Centeno (2004) señala que el trabajo metodológico queda rezagado con relación al desarrollo de las nuevas tecnologías, ya que los profesores en su mayoría no garantizan una adecuada actualización y preparación. Por esta razón, sigue siendo una contradicción de carácter cultural, pues

esquematiza patrones inoperantes que no permiten la transformación del proceso y en gran medida su contextualización y novedad.

Es por ello que se genera la contradicción entre la sistematización del carácter desarrollador de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la preparación metodológica del profesor para llevarlo a cabo mediante el uso de las TIC. Dicha contradicción tiene una incidencia en lo social reflejada en el limitado desarrollo de la cultura que alcanza el estudiante, producto de los bajos índices de aprendizaje que alcanza en la asignatura.

El uso de las TIC y los métodos y medios de enseñanza de la Matemática

Las TIC posibilitan romper los contextos físicos tradicionales de aprendizaje y con ello facilitan la apropiación de un alto volumen de contenidos por parte del estudiante en un menor tiempo de enseñanza-aprendizaje, razón que a criterio valorativo de la autora de este trabajo, genera un impacto favorable en la formación del estudiante.

Para De Guzmán, citado por Gallego y Alonso (1999), un docente que incorpore los adelantos de la ciencia y la técnica con fines formativos significa un profesional innovador, que promueve el desarrollo óptimo de sus educandos y responde socialmente a lo que se espera de su competencia pedagógica.

La introducción de las TIC como medio para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática se sustenta en un proceso interactivo que permite al estudiante y al profesor interconexiones, intercambios, socialización de criterios y resultados, para el desarrollo del razonamiento lógico y la comunicación.

Pero en la interacción sujeto-máquina se pueden perder tales perspectivas, ya que de no desenvolverse a partir de los intereses individuales y grupales, puede convertirse en un proceso que aisle a los sujetos y desajuste el carácter social de la comunicación. Esta contradicción, latente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, promueve una solución desde las ciencias pedagógicas en su dimensión social.

A través de la resolución constructiva de problemas matemáticos, los estudiantes experimentarán la potencia y utilidad de la Matemática en el mundo que los rodea y estarán en capacidad de innovar, construir y reconstruir la solución de nuevos problemas y trasladar lo aprendido a su realidad, aspecto este que se ve limitado desde

los métodos de enseñanza-aprendizaje que emplean los profesores en la actualidad en la carrera de Educación Integral.

La investigación pedagógica y el proceso de enseñanza aprendizaje sustentado en las TIC

La Pedagogía contemporánea tiene como tendencia cambiar los métodos y formas de enseñanza, los cuales, a lo largo del tiempo, se han basado en la memorización de los algoritmos, procedimientos y métodos matemáticos, lo cual ha limitado en el estudiante el desarrollo de un razonamiento lógico matemático, reflexivo-regulado, creativo y por ende, la aplicación de los conceptos y procedimientos matemáticos en la solución de los nuevos y complejos problemas que se presentan en la sociedad.

En tal sentido, Olivier (2009) reconoce la necesidad de sistematizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática asistido por las TIC de manera que sea desarrollador, en el cual el estudiante logre un papel más activo como protagonista de dicho proceso y se estimule el razonamiento lógico matemático, al movilizar las formas y recursos que emplee para apropiarse a través de la construcción de significados y sentidos, de la diversidad de contenidos matemáticos.

Lo anterior conduce a la necesidad de establecer cambios en la mentalidad de los profesores de Matemática que todavía, en muchos casos, siguen llevando a cabo un proceso memorístico y mecanizado, lo que afecta la apropiación significativa e interiorización de los contenidos aprendidos por el estudiante y lo limita en la construcción de sus propias estrategias y caminos de razonamientos en la solución de problemas.

El carácter interactivo de las TMI y su implicación en el desarrollo social y profesional de los educadores

En el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de la Matemática, basado en el uso de las TIC, el carácter interactivo como rasgo esencial que se produce en dicho proceso, se implementa a través de las TMI que realizan los estudiantes.

Las TMI son una situación de aprendizaje concebida desde una perspectiva instructiva, educativa y desarrolladora, en la cual se estructuran gradualmente los contenidos matemáticos que serán objeto de apropiación por parte del estudiante mediante su

interactividad con las TIC como medio y recurso empleado, para ser aplicados en la solución de problemas prácticos de la vida social y laboral.

Las TMI propenden la creación de entornos interactivos de aprendizaje e intercambio de conocimientos, a diferencia de las tareas tradicionales que orientan los profesores de Matemática en los salones de clase.

Para lograr el carácter integrador de la formación del estudiante como educador, desde el carácter diverso de la apropiación de contenidos matemáticos, el profesor debe tomar en consideración el tratamiento a la relación entre la instrucción, la educación y el desarrollo, durante la enseñanza-aprendizaje de la Matemática asistida por las TIC.

Conclusiones

Los cambios que de manera vertiginosa se suceden en las TIC, producto del desarrollo de la ciencia, la técnica y la tecnología, establecen la necesidad de la constante y acelerada actualización de conocimientos. Esto favorece la aparición de insuficiencias en la preparación de los profesores para su utilización como medio de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, lo cual limita el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores en los estudiantes para resolver problemas que se presentan en la sociedad.

Una de las vías más efectivas para la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante el uso de las TIC parte de reconocer a la tarea telemática como medio para contribuir al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes, a partir de tomar en consideración la contradicción de esencia que se produce entre el carácter integral de la formación del estudiante para la sociedad y el carácter diverso de la apropiación de los contenidos que se enseñan en la asignatura.

Referencias bibliográficas

1. Centeno, M. (2004). *Investigación en las enseñanzas de la Matemática*. Universidad de Oriente, Cumaná.
2. Gallego, D y Alonso, C. (1999). *Internet: estrategias para una innovación educativa*. Recuperado de <http://dewey.uab.es/pmarques/EVTE/algaestrategias.doc>

3. Marín, M. (2004). *Estudio de los ambientes de enseñanza-aprendizaje generado en redes y ordenadores*. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/tesis/edu/ucm-t25293.pdf>
4. Márquez, P. (1998). *Usos educativos de Internet. ¿La revolución de la enseñanza?* Recuperado de <http://www.xtec.es/~pmarquez/usosred.htm>
5. Núñez, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. La Habana: Editorial Félix Varela.
6. Olivier, O. (2009). *La tarea telemática: una estrategia para la enseñanza de la Matemática*. Venezuela: Editorial Académica Española.