
Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas

Information technologies and the communication in teaching – learning of mathematics

Yoendris Ramos Malven

Universidad de Guantánamo, Cuba.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0854-6617>

Correo electrónico:

yramos@cug.co.cu

Recibido: 05/02/2021

Aceptado: 12/06/2021

Resumen: Vivimos en un mundo de incesantes cambios, influenciados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. De ahí, que la actualidad precisa de conocimientos matemáticos y destrezas necesarias para entender y valorar desde una perspectiva integradora los problemas de nuestra sociedad en general. Desde esta perspectiva y con el objetivo de incentivar el estudio por las matemáticas en nuestros jóvenes, el empleo de las tecnologías de información y comunicación, constituye hoy en día, un eslabón fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior.

Palabras clave: Tecnologías de Información y Comunicación; Matemáticas; Proceso de enseñanza – aprendizaje; Educación Superior.

Abstract: We lived in a world of incessant changes, influenced for Information Technologies and Communication. From there, than the precise present time of mathematical knowledge and necessary skillful actions to understand and to appraise from an integrative perspective the problems of our society in general. From this perspective and for the sake of motivating the study for the mathematics in our young people, the job of the technologies of information and communication, constitute nowadays, a fundamental link in the process of teaching – learning of the mathematics in Higher Education.

Key words: Technologies of Information and Communication; Mathematics; Process of teaching – learning; Higher education.

Introducción

La irrupción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo ha generado nuevas maneras de concebir y dirigir los procesos de enseñanza - aprendizaje. Con la llegada de estas tecnologías se han sentado diversas posturas en cuanto a su incorporación e integración curricular y a las ventajas o desventajas que podrían tener en el desempeño académico de los estudiantes. Una de las áreas en las que estas tecnologías han invadido con mayor fuerza son las matemáticas, pues

con la creación de diferentes softwares matemáticos (algunos de ellos libres y gratuitos como GeoGebra, entre otros) ha surgido un interés creciente por diseñar e implementar objetos y ambientes de aprendizaje que promueven una mejor comprensión de conceptos matemáticos y que al mismo tiempo sirven de apoyo al trabajo en clase y motivan a los estudiantes al estudio independiente.

De ahí que la problemática de nuestro trabajo sea la desmotivación de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas; influenciado por el uso de abstractos conceptos y de tecnicismo, para la cual proponemos como una vía alternativa de solución, el empleo de las TIC, pues facilita su comprensión y mejora su aprendizaje, permiten la realización de cálculos de forma eficaz, mejora la capacidad del alumnado en tareas como organizar y analizar datos, potencian el desarrollo de la capacidad de razonamiento, la elaboración de modelos y, sobre todo, la preparación para llegar a resolver problemas complejos todo lo cual propicia que el interés en los estudiantes se incremente, precisamente, porque, gracias a las TIC, la materia a trabajar resulta más interesante, grata y entretenida. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo general: Motivar el estudio por las matemáticas haciendo uso de las TIC, teniendo en cuentas sus ventajas y proponiendo tres categorías a considerar a la hora de incluirlas en proceso de enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Para lograr el objetivo propuesto se usaron como técnicas de análisis los métodos deductivos y el inductivo, fundamentados en el diseño de la investigación propio de la indagación documental y la revisión bibliográfica de las propuestas de distintos autores, siempre desde la perspectiva del análisis cualitativo (Pizarro, 2009).

Desarrollo

Influencia de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

- Las TIC posibilitan que los estudiantes interaccionen con las matemáticas, lo que facilita su comprensión y mejoran su aprendizaje.
- La observación de conceptos matemáticos a través de una imagen que puede ser manipulada y que reacciona a las acciones del alumnado ayuda en su comprensión. Por

ejemplo, no es lo mismo dibujar la mediatriz de un segmento en papel que dibujarla usando Geogebra, pudiendo, en este último caso, mover el segmento y que el alumnado pueda observar cómo se desplaza también la mediatriz de dicho segmento, al tiempo que se mantienen las propiedades esenciales de la misma.

- Mejora la capacidad del alumnado en tareas como organizar y analizar datos, así como en la realización de cálculos de forma eficaz. Un ejemplo claro es el uso de algún software como Microsoft Excel, que realiza operaciones complejas con datos y crea gráficas que ayudan a su representación.
- Las TIC se pueden emplear en la enseñanza de los números, las medidas como la longitud, la superficie, el volumen, visualizando los planos o cuerpos geométricos de todo tipo de construcciones e iniciando al alumnado en la geometría espacial, de manera que, a través de la visualización, comiencen a observar e indagar sobre diferentes objetos como conos, cilindros, esferas, pirámides, cubos, distintos poliedros, etc.
- También se pueden aplicar a la estadística mediante la visualización de distintas gráficas con el propósito de comprender cómo se resumen grandes cantidades de datos, para después extraer, mediante el análisis, conclusiones muy precisas que de otra forma sería mucho más laborioso y problemático conseguir.
- Aumentan la capacidad del alumnado para tomar decisiones y comenzar a resolver problemas, permitiendo que los estudiantes interaccionen entre ellos mismos y su profesor/a, aportando su opinión o punto de vista sobre el objeto visualizado. Por ejemplo, sobre el tipo de gráfica, qué es lo que representa, cómo varía al cambiar algún dato, etc., es decir, posibilita también desarrollar el pensamiento crítico (Cordoba, 2014).

Las TIC como apoyo a docentes y alumnos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

- ✓ Las TIC le ofrecen al docente en matemáticas opciones para adaptar la instrucción a necesidades específicas de los alumnos, como en el caso concreto de aquellos estudiantes que se distraen fácilmente o que tienen dificultades de organización, quienes se concentrarán mejor cuando las tareas las realizan en computador.

- ✓ Igualmente la enseñanza de asignaturas como la matemática a estudiantes con limitaciones físicas o intelectuales será mejorada y optimizada mediante la apropiada utilización de las tecnologías (Márquez, 2000 & Pérez, 1998).
- ✓ El manejo de las TIC en el aula de matemática depende del docente, quien las debe emplear para mejorar las oportunidades de aprendizaje de sus alumnos, seleccionando o creando tareas matemáticas que aprovechen lo que la tecnología puede brindar como gráficos, visualizaciones, cálculos, etc.
- ✓ Las TIC no reemplazan al docente, porque es él quien decide cuándo y cómo se van a utilizar. Sin embargo, su acertada aplicación en la enseñanza de la matemática le permitirá observar e inferir cómo razonan sus estudiantes y evaluarlos, permitiéndole examinar los procesos que han seguido en sus investigaciones, como también, en los resultados obtenidos.
- ✓ Las TIC también ayudan a los docentes a promover el desarrollo de habilidades y procedimientos desde una perspectiva más general respecto a la comprensión de la matemática, exigiendo a los alumnos que trabajen en niveles más rigurosos de generalización o abstracción.
- ✓ Por otra parte, las TIC motivan al estudiante de matemáticas hacia un mayor compromiso y apropiación de los axiomas propios de esta ciencia; enriquecen el rango y calidad de las investigaciones, al facilitarles la visualización de los problemas planteados desde diferentes perspectivas; igualmente el aprendizaje se enriquecerá mediante la retroalimentación que proporcionan las TIC, permitiendo al participante, por ejemplo, cambiar las reglas definidas en una hoja de cálculo y observar como los valores dependientes varían.
- ✓ El uso adecuado e inteligente de las TIC permite que los alumnos manejen de forma dinámica y activa los múltiples *sistemas de representación* de los objetos matemáticos, facilitándoles su comprensión y relaciones, mejorando las actividades matemáticas que ejecuta cuando realiza tareas que tienen que ver con esos objetos. Mediante las *representaciones externas* (actividades físicas del sujeto) el estudiante organiza la

experiencia matemática que tiene lugar cuando realiza una tarea; y con las *representaciones internas* sistematiza internamente la información (Márquez, 2000 & Pérez, 1998).

Las tecnologías en el aula colocan a alumnos, profesores y escuela en una misma sintonía. Los hacen partícipes del mismo mundo compartiendo las mismas herramientas, medios de comunicación, etc. Las TIC ofrecen a los alumnos un camino para aumentar su autoestima e integración grupal, pero lo más importante es seguramente que les aporta una forma novedosa de aprender. (Boza, 2010). Cuando un profesor hace un buen uso de los recursos TIC en el aula las caras de los alumnos cambian. Se muestran expectantes ante lo que para los alumnos es una "clase distinta". El profesor en ese momento deja de ser el vomitador de conceptos para pasar a ser el revelador de cosas nuevas e interesantes que ellos mismos tienen que descubrir, asimilar y, lo que es más importante, participar activamente en aquello que aprenden. Con las TIC se pretende que los alumnos entiendan el mundo y no se lo aprendan, que lo vivan desde dentro y lo construyan.

Cuando se justifica el uso de las TIC aludiendo a la motivación, implícitamente se está tratando de aprovechar la motivación intrínseca que tienen las TIC. Es decir, los alumnos las usan en su vida diaria para comunicarse o por puro placer y, en general, les encantan. Es por ello por lo que ese mismo placer se va a transmitir, en teoría, a su uso en el aula. Sin embargo, el aula es el aula y, en muchas ocasiones, dista mucho de la vida real.

Por ejemplo, para la tarea de aprender ecuaciones puede utilizarse un ordenador, un proyector, incluso una pizarra digital, queda claro que se usan las TIC, pero ¿se hace de manera motivadora? Pues no, más bien parece que es la misma clase magistral de siempre solo que de este modo el profesor se ahorra el tener que escribir en la pizarra. Ahora bien, ¿y si el profesor agrupa los alumnos en grupos de cinco y les indica que es una competición entre todos a ver quién es capaz de obtener más puntuación en un videojuego? De entrada los alumnos van a querer competir y seguro además que el hecho de que sea un videojuego les llama la atención. Si por ejemplo el videojuego se basa en la resolución de ecuaciones para obtener la puntuación, está más que comprobado que el afán de superación les hace jugar una y otra vez con el fin de obtener más puntuación, pero a su vez están consiguiendo mejorar

sus destrezas matemáticas. Esto es un ejemplo muy básico y puntual, pero muestra como las TIC han de ser un medio para conseguir que los alumnos aprendan mejor gracias a que estén motivados. (Ballester, 2009)

Las TIC son una de las herramientas con las que se consigue motivar a los alumnos para que logren alcanzar sus metas que en el caso del aula de matemáticas es adquirir el conocimiento matemático que propone el currículo.

Pautas a seguir a la hora de incluir las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Cabe mencionar que posiblemente ante la rapidez del cambio que las TIC ha producido en la educación, no siempre ha dado el éxito esperado, debido a la ausencia de una cuidadosa planeación didáctica causando a menudo, una confusión tanto en el estudiante como en el docente, que más que beneficio ha traído desconcierto y perjuicio en el proceso de enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. Por lo que considerando las diferentes formas de inclusión de la computadora en la enseñanza matemáticas (Cabero, 2000), proponemos como aporte de este trabajo las siguientes pautas que a nuestro juicio son esenciales a la hora de incluir las TIC en el proceso de enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior.

Pautas:

- ❖ Las TIC como una herramienta que nos permite la creación de ambientes de aprendizaje inteligentes.
- ❖ Las TIC como una herramienta de propósito general en la labor cotidiana del docente y/o alumno.
- ❖ Las TIC como una herramienta capaz de generar matemática.

En la primera categoría, se destaca la inclusión de la TIC, como una herramienta con la cual el alumno puede construir su conocimiento a partir de la utilización de diversos softwares que pueden ser interactivos comerciales o de características libres, que permiten utilizar herramientas de álgebra, geometría y cálculo. Con estos softwares se pueden hacer construcciones con puntos, segmentos, líneas y cónicas que se modifican en forma dinámica

como así también definir funciones reales de variable real, calcular y graficar sus derivadas, integrales, y demás.

En la segunda categoría, se menciona la inclusión que el profesor hace de la TIC en sus clases ya sea usándola en tareas relacionadas con la organización de la información (planillas, notas, listados) o como una herramienta de gran utilidad para la realización de cálculos y visualización de gráficos valiéndose de diversos softwares existentes como pueden ser el Mathematica, MatLab, entre otros.

En la última categoría mencionada, se indica el rol de la TIC como generadora de matemática ya que proporciona nuevos métodos de cálculos y nuevas formas de escrituras.

Conclusiones

A lo largo de este documento se ha tratado de aclarar un poco como obtener la motivación en el alumnado haciendo uso de las TIC y para ayudar a los profesores a conseguirlo se han dado pautas a seguir y se han propuesto una serie de actividades de ejemplo.

Los rápidos progresos que traen consigo las TIC seguirán modificando la forma de transmitir el conocimiento; paralelamente contribuirán a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de ciencias tan abstractas como la matemática, mediante el uso y aplicación de todas las técnicas y procedimientos relacionados con el quehacer tecnológico.

Se ha demostrado que la tecnología agiliza y supera la capacidad de cálculo de la mente humana, por ese motivo se debe utilizar para hacer énfasis en la comprensión de los procesos matemáticos, así como para facilitar la ejecución de cálculos complejos.

El uso de las TIC con fines educativos en la comunicación de contenidos matemáticos se debe fundamentar en el conocimiento teórico y práctico de los entes intervinientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionados con los materiales didácticos a utilizar y su aplicación tecnológica, los objetivos de lo que quiere enseñar; y con las capacidades de los educandos.

En síntesis, se puede afirmar que con el uso adecuado de las TIC y especialmente con la inteligente manipulación del computador, la clase de matemática se convierte en un

laboratorio experimental que permite al alumno explorar alternativas y aplicar diferentes estrategias en la resolución de problemas.

Si el docente no posee los conocimientos y habilidades mínimos para utilizar las tecnologías de las que dispone, la integración de éstas en el aula no conducirá a que se logre lo deseado, pues la tecnología por sí sola no es importante, sino el cómo usa dicha tecnología el docente.

Podemos observar cómo las TIC forman parte de los contenidos y objetivos del área de matemáticas y que no sólo debemos considerarlas como un medio que ayuda en el aprendizaje de éstas, sino que en la propia área de matemáticas se tiene como objetivo utilizar las tecnologías para resolver diferentes problemas que puedan darse en situaciones de la vida cotidiana.

Las TIC no reemplazan la comprensión básica y la intuición, más bien contribuyen a fomentarlas, razón por la cual debe verse siempre incluida en los programas de enseñanza de la matemática, y así enriquecer el aprendizaje de esta disciplina.

Hay que ser ambicioso en el uso de las TIC a pesar de que ello conlleve un esfuerzo por parte de los docentes, los centros y la Administración, ya que el fin de la utilización de las TIC es una mejora de la calidad de la enseñanza que van a recibir los alumnos y además una motivación en ellos que desarrollarán sus tareas de una manera más eficaz.

El avance de las TIC está siendo muy rápido a todos los niveles, llegando a su uso cotidiano en la enseñanza y esto son buenas noticias para el sector educativo donde el uso de las TIC puede lograr grandes mejoras en la calidad de la enseñanza. Pero hay que tener mucho cuidado, las TIC solo deben ser un medio para alcanzar el éxito académico y no un fin en sí mismas.

Referencias Bibliográficas

Ballester, S. (2009). Alternativas didácticas para la formación del profesor de ciencias exactas en el área de Matemática. Evento Didáctica de las Ciencias. La Habana: UCP “Enrique José Varona”.

- Boza, Y. (2010). La preparación interdisciplinaria de los profesores: un ejemplo en el área de Ciencias Exactas de la Educación Media Superior. La Habana. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias Exactas. UCP “Enrique José Varona”.
- Cabero, J., (2000). "Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación: aportaciones a la enseñanza". (pp. 15-37). Editorial Síntesis.
- Cordoba, F. (2014). Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿Qué creen los estudiantes? Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. ISBN: 978-84-7666-210-6.
- Marqués, P. (2000). Funciones de los docentes en la sociedad de la información, *Revista Sinergia*, (10).
- Pizarro, R. (2009). Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas: Aplicación al caso de métodos numéricos. (Tesis de Maestría). Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata.