



TECNOLOGÍAS DIGITALES Y TIC'S PARA UNA MATEMÁTICA CON SENTIDO

Irma Patricia Flores Allier

Instituto Politécnico Nacional

ipfallier@hotmail.com

Sergio Valadez Rodríguez

Instituto Politécnico Nacional

svaladezr@gmail.com

Ana Ma. Atencio de la Rosa

Instituto Politécnico Nacional

Ana_atencio@hotmail.com

Abstract

El presente trabajo muestra como el uso e implementación de las tecnologías digitales y las TIC's en unidades de aprendizaje de matemáticas permiten desarrollar estrategias didácticas que dan sentido al proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel superior. El proceso metodológico se basó en la etapa de la Didáctica de la Teoría de la Matemática en Contexto de las Ciencias. Se trabajó con 74 alumnos de las carreras Ingeniería Química Petrolera e Ingeniería Metalúrgica de los semestres tercero y cuarto en la unidad de aprendizaje de Ecuaciones diferenciales Aplicadas. Se observó un incremento en las actividades de visualización, reflexión e investigación y en las competencias de trabajo en equipo, análisis y liderazgo.

Palabras Claves: Tecnologías de la comunicación y la informática, Matemática en Contexto, Tecnología, Didáctica Matemática

Desde la Conferencia de Estocolmo en (1972), hasta los interminables foros, encuentros y convenios internacionales emanados de la necesidad global de abatir la desigualdad social, la pobreza y el hambre, a través del uso de los avances tecnológicos; han orillado a los gobiernos, instituciones educativas, centros de investigación y

empresas a conjuntar esfuerzos para resolver estas problemáticas actuales. Los países en desarrollo como México se encuentran inmersos ante retos nuevos en cada campo de las diferentes disciplinas y especialidades. Dentro del sistema educativo aparecen disyuntivas como las relacionadas al mejoramiento del proceso de enseñanza



aprendizaje y el uso de las tecnologías de la informática, la comunicación y las digitales.

Flores (2014) considera que el impacto de la globalización en la educación superior va más allá del uso de la tecnología; considera que la revolución educativa implica investigar qué formación requiere el estudiante para enfrentar un mundo globalizado con las implicaciones de la industria y la tecnología cambiantes y no sólo cómo incorporar la tecnología; debe virar hacia una visión integral sustentable y amigable con el medio ambiente.

Lo anterior, conlleva a replantear la didáctica del proceso de aprendizaje para que ésta tenga sentido para el aprendiz, más aún en las disciplinas exactas donde la matemática soporta y es la disciplina eje del proceso logístico – cognitivo. Asegura Flores que, “No se trata de impartir cursos de matemáticas por impartir, por la matemática misma o porque es un tema obligado que impartir establecido en los programas de estudio de un currículo determinado de una profesión. Se pretende que la matemática tenga sentido en el estudiante, que construya su conocimiento, que le desarrolle habilidades del pensamiento, que tenga aplicación en su entorno social, económico, cultural y ambiental, acorde con su profesión, es decir, que se sienta seguro y satisfecho de su desarrollo”. Considera que una matemática con sentido se enfrenta a preguntas relacionadas con el proceso cognitivo, de formación de competencias y actitudes; y de aplicación de las profesiones, tales como ¿Qué, quién, cuándo, cómo, de qué manera enseñar entre otras?

Matemática con sentido

La utilización de las TIC's (wiki, facebook, what up, app, chat, blocks, etc.) se han convertido en una herramienta de apoyo

indispensable en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, en las últimas décadas el uso de nueva tecnología como plataformas educativas, software, simuladores, y recientemente las calculadoras especializadas y sus complementos (sensores, hubs, etc.) han complementado y dado un giro más versátil, de visualización y comprensión a este proceso. Ver Figura 1.



Fig. 1 TIC's y tecnología digital en educación (<https://sites.google.com/site/tecnologytj/7-comparacion-de-las-plataformas-educativas>)

Desde 1982 la Teoría de la Matemáticas en Contexto de las Ciencias (MCC) diseñada en el CINVESTAV México concibe el proceso de enseñanza y aprendizaje como un sistema en el cual intervienen los factores cognitivos, psicológicos y afectivos de los estudiantes, de igual manera contempla las competencias profesionales que el futuro egresado debe de tener. (Camarena 2006).

Por su parte, el Plan de Desarrollo Institucional del Instituto Politécnico Nacional PDI (2013) considera como características esenciales en el perfil del egresado: alumnos analíticos, críticos, competitivos y creativos. La innovación, las acciones visionarias acordes a las necesidades de la sociedad (Nanotecnología, Big Data, Inteligencia artificial, Mecánica cuántica, Realidad aumentada, Impresión 3d), a su vez son parte de las nuevas cualidades del futuro profesionista.

A lo largo de diferentes estudios se ha demostrado que cuando un alumno utiliza

nueva tecnología en su proceso de enseñanza aprendizaje tiene más tiempo para explorar, descubrir, entender y aplicar conceptos; lo que le permite resolver problemas no rutinarios con un grado mayor de visualización. (Martínez C., 1996; Ramírez B., 1996; De Faria, E. 2000). En este sentido la conjunción de las TIC's, la tecnología digital y una teoría diseñada para el nivel superior como la MCC, son una alternativa metodológica que posibilita la integración, reforzamiento, complementación y desarrollo de conceptos matemáticos dando sentido a lo que los estudiantes aprenden. Figura 2.

analítica, gráfica, y numérica de un objeto matemático; ayudando a un análisis más reflexivo de los conceptos, ya que se puede hacer referencias desde la noción intuitiva de los conceptos hasta su aplicación bajo un contexto real, como se observa en la Figura 3 donde se visualizan las representaciones numérica, gráfica y tabular.



Fig.2 Metodológica de una matemática con sentido (Creación propia)

La visión integradora de Brousseau (1983) afirma que lo importante es añadir a los ejercicios, ejemplos y conceptos utilizados en clase aspectos que requieran algo más que el uso diestro de una calculadora. Una matemática con sentido busca utilizar eventos contextualizados cercanos, actuales y reales donde el alumno puede aplicar su acervo cognitivo, destrezas y competencias adquiridas en situaciones que le den sentido de pertenencia, eficacia y eficiencia, así como de pertinencia dentro de su formación educativa. Por su parte, Duval (1992) asegura que articular diferentes representaciones semióticas ayuda a visualizar los objetos matemáticos para una mejor comprensión de ellos. En este sentido, la calculadora y Texas Instruments TI N- Spire CX CAS II permiten articular de forma fácil, rápida y simultáneamente las representaciones

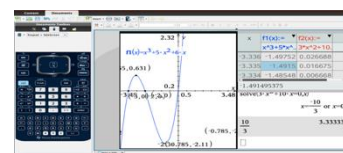


Fig. 3 Diferentes representaciones semióticas (Creación propia)

Desarrollo

En este trabajo se muestra la utilización e implementación de la etapa didáctica de la Teoría de la Matemática en Contexto de las Ciencias (MCC), las TIC'S y la calculadora TI- Nspire CX CAS para el estudio y aplicación de las ecuaciones diferenciales (ED) con 74 alumnos.

En la primera etapa se realizó un acercamiento a conceptos básicos y aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento de las ED, formando grupos de trabajo en whatsApps, intercambiando en equipos noticias y situaciones en Facebook, analizando videos de google; para sensibilizar y mostrar al estudiante posibilidades y oportunidades de cambio de situaciones de la sociedad.

En una segunda etapa, a través de compartir apuntes digitalizados a través de Dropbox y email, se introdujo al alumno en conceptos de la unidad de aprendizaje. Para una mayor visualización a través de web ex se realizaron videoconferencias donde se compartieron videos de autoría propia y se



realizaron actividades de retroalimentación utilizando. En esta etapa se introdujo el uso de la calculadora TI N-Spire CX CAS para reafirmar conceptos, reducir tiempos de operación, dando paso a la reflexión y confirmando resultados, guiados por la didáctica de la MCC. Complementariamente se utilizó las Apps matemáticas (Mathematic, Wolfram, etc.) que cada alumno descargó en su celular, para visualizar diferentes representaciones de los conceptos matemáticos estudiados.

En la última etapa los alumnos agrupados en equipos utilizaron los sensores de la calculadora TI N-Spire CX CAS para experimentar el comportamiento en tiempo real de diferentes eventos contextualizados, desde un enfriamiento de sustancias, el comportamiento del pH en diferentes mezclas, el comportamiento de la conductividad y la concentración en sustancias iónicas hasta el comportamiento del movimiento oscilatorio en péndulos, como se muestra en la Figura 4.



Fig. 4. Uso de sensores en la aplicación de ecuaciones diferenciales (Creación propia)

Conclusiones

El uso de las TIC's y de la nueva tecnología digital como la calculadora TI-Nspire CX CAS II guiadas con una teoría para como la Matemática en Contexto de las Ciencias posibilitan una alternativa educativa idónea que le da sentido a la matemática que el alumno aprende.

La conjunción de la teoría de la MCC y la implementación de las TIC's y las tecnologías

digitales en cursos de matemáticas, desarrollan competencias reflexivas, analíticas, motivacionales, de sensibilización, críticas e incluso promueven la innovación y creatividad del estudiante a desarrollar aprendizajes significativos, cuando aprecian la aplicación de sus conocimientos en resolución de situaciones contextualizadas.

Referencias

1. Brousseau, G. (1983). "Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques". RDM, vol. 4, no. 2. Grenoble.
2. Camarena G. P. (2006). Reporte de proyecto de investigación titulado: *La matemática formal en la modelación matemática*, con No. de registro SIP-IPN: 20061457. Editorial ESIME-IPN, México.
3. De Faria, E. (2000) "La tecnología como herramienta de apoyo a la generación de conocimiento". Revista Innovaciones Educativas. San José: Editorial EUNED, año VII, número 12, 79-85.
4. Duval, R. (1992). "Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée". Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. IREM Strasbourg.
5. Flores et al (2014). "La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería."
6. Martínez C. (1996). "Explorando transformaciones de funciones con una calculadora gráfica". Memoria Décima Reunión Centroamericana y Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Puerto Rico.
7. Ramírez B., K. Wayland (1996). "La calculadora TI-92 y su impacto en la enseñanza de ciencias y matemáticas". Memoria Décima Reunión Centroamericana y Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Puerto Rico.