



MATEMÁTICAS CON SENTIDO A TRAVÉS DE UNA DIDÁCTICA INTEGRAL

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 una didáctica integral como alternativa educativa del proceso de enseñanza aprendizaje dentro del nivel superior, específicamente de unidades de aprendizaje donde la matemática constituye el soporte teórico metodológico, lo que genera la comprensión de diferentes conceptos de cada especialidad; dando sentido y motivación al estudiante. Se utilizan los principios de la etapa de la Didáctica de la Teoría de la Matemática en Contexto de las Ciencias apoyados por el uso de la tecnología Texas Instruments TI-Nspire CX CAS como fundamento metodológico, se establecer, diseñar, incorporar y fomentar nuevas estrategias de aprendizaje. Los resultados muestran un aprendizaje integral de conceptos abstractos.

Palabras clave: Didáctica Matemática, Matemática en Contexto, Tecnología, Representaciones semióticas



Para Brousseau (1998) “La didáctica es la ciencia que se preocupa por la producción y comunicación del conocimiento. Saber qué es lo que se está produciendo en una situación de enseñanza, es el objetivo de la didáctica”. Existen didácticas específicas como la didáctica de las ciencias sociales, la didáctica de las ciencias naturales, la didáctica de la matemática, la didáctica de la lengua y literatura, la didáctica de la educación física, toda ella englobadas en la Didáctica de las ciencias.

A lo largo de la historia de la educación han surgido diferentes teorías que permiten direccionar las estrategias de aprendizaje en los diferentes niveles educativos, como la didáctica del aprendizaje para la vida de Vygotsky con una visión dialéctica de las relaciones entre aprendizaje y desarrollo, el desarrollo cognitivo de Piaget, donde el sujeto epistémico con una estructura cognitiva capaz de transformar respuestas inteligentes a las situaciones problemáticas que enfrentan con el entorno y el aprendizaje significativo con la visión americana de Ausubel que asegura que el alumno logra incorporar los nuevos saberes en sus esquemas conceptuales dando lugar a otros más complejos, el alumno logra comprender y aprender significativamente.

Pocos o nulos han sido los esfuerzos por desarrollar teorías para el nivel superior (Camarena, 1995). Sin embargo, Duval (1985) inició con el dominio de la articulación de representaciones semióticas. Por su parte, Schoenfeld plantea una serie de creencias sobre la matemática que tiene el estudiante que van desde respuestas y maneras únicas para un problema, memorización y mecanización, imposibilidad de trabajo en equipo hasta la

creencia que las matemáticas no tienen aplicabilidad en el mundo real.

No es hasta Chomsky que se promueven trabajos sobre el impacto de la tecnología donde los avances en informática y comunicación son indispensables. Considera que estas últimas herramientas pueden dar aportes valiosos si se sabe qué se está buscando. Fernando Hitt (1996) contemporáneo mexicano de Chomsky realizó estudios descubriendo que la visualización matemática requiere de la habilidad para convertir un problema de un sistema semiótico de representación a otro. La aportación de los estudios de Filloy complementan una visión integral de la didáctica de la matemática a promover la incorporación de tecnología en el proceso de aprendizaje conjuntamente con la modelación matemática como estrategias de aprendizaje.

Retos de las Ciencias

Los avances tecnológicos en cada una de las disciplinas profesionales, como en las ramas de producción, llámese transformación y/o optimización, marcan sin lugar a duda los retos que la ciencia y la educación superior enfrenta. Sin embargo, las necesidades de la sociedad, el rescate y respeto por la biodiversidad y las normatividades de producción e investigación establecidos en los principios de sustentabilidad y formación tecnológica emanados de las Conferencias de Estocolmo y de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe son el eje rector que institucionalmente se encuentra expresado en el Nuevo Modelo Educativo para el IPN, (IPN, 2003).

El impacto de la globalización en la educación superior va más allá del uso de la tecnología. La revolución educativa implica investigar qué formación requiere el estudiante para

enfrentar un mundo global con las implicaciones de la industria y la tecnología cambiantes, y no sólo cómo incorporar la tecnología, debe virar hacia una visión sustentable y amigable con el medio ambiente, es decir una visión integral.

Una didáctica integral encaminada a una visión globalizada se enfrenta a preguntas muy puntuales relacionadas al proceso cognitivo, de formación de competencias y actitudes; en el caso de la matemática se deben de considerar las mostradas en la figura 1.



Fig.1 Preguntas para una didáctica integral con sentido (elaboración propia)

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 este proceso.

Por su parte, la Teoría de la Matemáticas en Contexto de las Ciencias (MCC), concibe el proceso de enseñanza y aprendizaje como un sistema en el cual intervienen los factores cognitivos, psicológicos y afectivos de los estudiantes, así como las competencias profesionales que el futuro egresado debe de

tener (analíticos, críticos, competitivos y creativo); los conocimientos y conceptos del profesor; la epistemología del contenido a aprender y a enseñar; el tipo de currículo y la didáctica a emplearse, a lo largo de las cinco etapas de la Teoría de la Matemática en Contexto de las Ciencias (Camarena 2008).

Una alternativa didáctica integral para reforzar, complementar y desarrollar conceptos matemáticos y dar sentido a lo que los estudiantes aprenden, impulsando el uso de tecnologías guiadas por la Teoría de la Matemática en Contexto de las Ciencias, es una nueva forma de aprender en el aula, en tiempo real y con eventos contextualizados, figura 2.



Fig.2 Propuesta metodológica de una didáctica integral (elaboración propia)

Desarrollo

Como ejemplo de la alternativa didáctica utilizando la etapa didáctica de la Teoría de la Matemática en Contexto de las Ciencias (MCC) y la calculadora TI-Nspire CX CAS juntamente con el sensor de conductividad, se muestra el estudio del concepto de actividad química a través del analizar del comportamiento de la conductividad en función de la conductividad en soluciones iónicas.

1. Aplicando la didáctica de la MCC se definen las variables involucradas, para un modelo lineal a bajas concentraciones: Variable dependiente "C" conductividad y "v"



volumen relacionadas por el modelo matemático $C = mv + b$. Se explica al alumno que se integrará el concepto químico de “actividad química” al análisis matemático de un modelo lineal para determinar la relación y comportamiento de sustancia iónicas a baja concentración.

2. Se utiliza el sensor de conductividad para registrar los datos de conductividad de cuatro soluciones iónicas a una concentración 1M para un goteo de 6 tomas, figura 3.



Fig 3. Proceso de recolección de datos (elaboración propia)

3. A través de la calculadora TI Nspire CX CAS se grafican, ajustan y analizan los datos obtenidos para determinar las pendientes de cada curva correspondiente a cada solución y comparar los valores obtenidos figura 4.

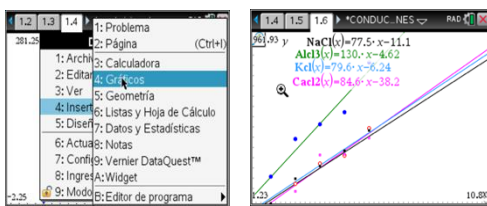


Fig 4. Proceso de recolección de datos (elaboración propia)

Resultados

Al comparar las pendientes del ajuste de las curvas generadas por los datos recolectados se observa que AlCl₃ es la de mayor pendiente contra la de NaCl que es la de menor, concluyéndose que a mayor número de iones sueltos caso de AlCl₃, mayor es la

conductividad, es decir, la actividad química esta relacionada directamente con el volumen de las soluciones (concepto integrado, visualizado y experimentado en tiempo real y que difícilmente se trabajó así en el aula).

Conclusiones

La didáctica integral de las ciencias requiere de trabajo interdisciplinario (Física, Química, Biología, Matemáticas, etcétera), con conceptos interrelacionados y con un enfoque socio-cultural, económico y sustentable”.

La utilización de la teoría de la Matemática en Contexto de las Ciencias y nueva tecnología como la calculadora TI-Nspire CX CAS posibilitan una intervención educativa idónea que motiva al estudiante a desarrollar aprendizajes que tienen sentido para el estudiante.

Referencias

1. Brousseau, G. 1983. "Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques". RDM, vol. 4, no. 2. Grenoble.
2. Camarena G. Patricia, (1995). *La enseñanza de las matemáticas en el contexto de la ingeniería*. XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, México.
3. Camarena G. P. (2008) *Teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias*. Actas del III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas, Conferencia Magistral, Lima, Perú.
4. Duval, R. 1992. "Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée". Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. IREM Strasbourg.



5. Hitt F. (1996), "Sistemas Semióticos de Representación del concepto función y su relación con problemas epistemológicos", Investigación en matemática educativa, CINVESTAV, p.245-264.
6. IPN (2003), Nuevo Modelo Educativo.