



Diseño de una secuencia de aprendizaje de la Trigonometría en el Nivel Medio Superior. Una experiencia en el Instituto Politécnico Nacional

Maria Patricia **Colin** Uribe

CECyT NB – IPN

México

pcolin@ipn.mx

Celia Araceli **Islas** Salomon

CECyT NB – IPN

México

arissass@hotmail.com

Fernando **Morales** Téllez

CECyT NB – IPN

México

Fernando_morales_tellez@hotmail.com

Introducción

Esta investigación se inscribe en el campo de la Educación Matemática. La Trigonometría juega un papel importante en la currícula escolar desde el NMS hasta el Nivel Superior, pues se relaciona con materias que se trabajan en semestres posteriores como Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral. La experiencia docente y los resultados de investigación en Educación Matemática nos muestran que la mayoría de los alumnos no recuerdan o no vieron todos los contenidos que relacionan la Trigonometría con los triángulos rectángulos y menos aún las identidades trigonométricas. Los conocimientos previos con los que llegan los estudiantes al NMS se remiten generalmente al estudio memorístico de definiciones y operaciones matemáticas. Ante esta situación, nuestros estudiantes no parecen tener los elementos para alcanzar las habilidades que les permitan lograr un razonamiento lógico deductivo de los conceptos trigonométricos. Es por ello que diseñamos una secuencia de aprendizaje que propicie en los estudiantes el aprendizaje de temas relacionados con la trigonometría (funciones e identidades trigonométricas), para, posteriormente aplicarla para evaluar los efectos que ésta tiene en ellos.

Objetivo general

Diseñar una secuencia de aprendizaje que permita al estudiante, desarrollar las competencias particulares de la enseñanza de la Trigonometría

Metodología

- 1) Elaborar un estado del arte de la cuestión
- 2) Diseñar una secuencia de aprendizaje que permita desarrollar en los estudiantes, las habilidades necesarias para mirar conceptos relacionados con la trigonometría de una manera lógico-deductiva.
- 3) Aplicar esta secuencia de aprendizaje a un grupo de estudiantes de 2º semestre de Nivel Medio Superior.
- 4) Evaluar los efectos que esta secuencia de aprendizaje ha tenido en la forma de pensar de los estudiantes.

Desarrollo

Para el estado del arte realizamos la lectura y el análisis de artículos y libros sobre la enseñanza de la Trigonometría con el objetivo de conocer qué es lo que se ha investigado hasta ahora sobre este tema. Encontramos varias investigaciones centradas en diferentes fenómenos didácticos que se presentan en la enseñanza-aprendizaje de algunos conceptos relacionados con la trigonometría:

- a) De Moura (2000) reporta incorrecciones en el uso de la notación y aplicación de leyes que no son válidas para las razones y funciones trigonométricas.
- b) Kee, Mura & Dionne (1996) reportan que el estado de comprensión de las nociones seno y coseno no están bien cimentadas en los estudiantes, pues utilizan estas funciones trigonométricas a cualquier tipo de triángulo (sabemos que sólo tienen sentido en los triángulos rectángulos)
- c) San Martín (2001) señala que la naturaleza de la trigonometría se manifiesta como representación gráfica y como transformación geométrica
- d) Montiel (2005) menciona que en el nivel medio superior, el concepto de función trigonométrica se enseña como una extensión de la trigonometría clásica y encuentra en el círculo trigonométrico una explicación necesaria y suficiente para dejar en claro la definición de dominio de una función.

Diseño y aplicación de la secuencia de aprendizaje

Iniciamos con una actividad en la cual los estudiantes recuerdan que es la trigonometría y para que sirve. Que conceptos se manejan y cual es la terminología matemática que se emplea. Después iniciamos con algunas actividades que tienen que ver con el significado de razón trigonométrica y función trigonométrica. Por ultimo, diseñamos problemas de aplicación.

La secuencia se aplicó a un grupo de 9 estudiantes de 2º semestre; con estos estudiantes formamos 3 equipo de tres. A cada equipo se le dio un tiempo determinado para resolver cada una de las actividades. Con ello, verificamos si el tiempo que habíamos estimado para el trabajo de las actividades era suficiente o no. Videgrabamos el trabajo que realizaron cada uno de los equipos, así como la exposición de cada uno de los resultados que obtuvieron en el pizarrón.

Conclusiones

Se realizó el análisis de las respuestas de los estudiantes y con los resultados que encontramos se fueron corrigiendo algunos errores que detectamos en la elaboración de la secuencia. Con el análisis observamos lo siguiente

- a) Los estudiantes recuerdan la aplicación que tiene la trigonometría en triángulos y generalizan para cualquier tipo de triángulo, no hacen diferencia entre los triángulos rectángulos.
- b) Recuerdan cuales son las relaciones entre ángulos y lados del triángulo rectángulo de las tres primeras funciones trigonométricas (seno, coseno y tangente) pero no recuerdan las otras tres funciones (cotangente, secante, cosecante).
- c)) El trabajo de situaciones manipulables en el cual se trabaje con actividades con

ejemplos mas “visuales” que ejemplos abstractos o matemáticamente generalizados son más significativos y duraderos para el estudiante.

Referencias y bibliografía

- De Kee, S., Mura, R. y Dionne J. (1996). La comprensión des notions de sinus et de cosinus chez des élèves du secondaire. *For the Learning of Mathematics* 16 (2), 19-22.
- De Moura, L. (2000). Construindo os conceitos básicos da trigonometria no triângulo rectângulo: uma proposta a partir da manipulação de modelos. *Tesis de Maestría no publicada* PUC-SP, Brasil.
- Montiel, G. (2005). Estudio socioepistemológico de la función trigonométrica. *Tesis de Doctorado no publicada. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN*. México.
- San Martín, O y Soto, J. (2001): Construcción de significados para las razones trigonométricas mediante un aparato virtual diseñado con cabri. *Memorias de la XI Semana Regional de Investigación y Docencia en Matemáticas*. Universidad de Sonora.