



Revista MICA.
Volumen 4 No. 7
ISSN: 2594-1933
Periodo: Enero – Junio 2021
Tepic, Nayarit. México
Pp. 25 - 36
Recibido: Abril 12 de 2021
Aprobado: Mayo 30 de 2021

Las Razones Trigonométricas en el nivel medio superior. Aplicaciones en necesidades sociales.

Trigonometric Ratios at the high school level. Applications in social needs.

Fabiola Del Carmen Medina Herrera
Fabiola.medina@uan.edu.mx

Juan Felipe Flores Robles
juan.f10res@hotmail.com

Las Razones Trigonométricas en el nivel medio superior. Aplicaciones en necesidades sociales.

Trigonometric Ratios at the high school level. Applications in social needs.

Resumen

La presente investigación surge de la necesidad que se presenta en los estudiantes del segundo semestre de la Unidad Académica Preparatoria No.11 de Ruiz, Nayarit, puesto que los alumnos no identifican las Razones Trigonométricas en su contexto y solamente se limitan a desarrollar algoritmos. La intención es diseñar una secuencia didáctica que sea atractiva y los lleve a salir del aula. Con todo lo anterior se pretende que los estudiantes den sentido a este tema al dar solución dentro de la secuencia a una necesidad en el municipio de Ruiz, las rampas para personas con capacidades diferentes en el área motriz. Todo se va a realizar basándose en la Teoría de la Socio- epistemología de la Matemática Educativa.

Palabras clave: razones trigonométricas, contexto, Socio-epistemología, secuencia didáctica.

Abstract

The present research arises from the need that arises in the students of the second semester of the Academic Preparatory Unit No.11 of Ruiz, Nayarit, since the students do not identify the Trigonometric Ratios in their context and only limit themselves to develop algorithms. The intention is to design a didactic sequence that is attractive and takes them out of the classroom. With all of the above, it is intended that students give meaning to this topic by giving a solution within the sequence to a need in the municipality of Ruiz, the ramps for people with different abilities in the motor area. Everything is going to be done based on the Theory of the Socio-epistemology of Educational Mathematics.

Key words: trigonometric ratios, context, Socio-epistemology, didactic sequence.

Introducción

Arboleda, Echeverri, Valencia (2015) afirman que “a través del tiempo las matemáticas han sido generadoras de grandes problemáticas en los estudiantes, donde sólo la aprenden bien aquellos que sienten un gusto por ella” (p.2), se necesita promover en los estudiantes el gusto por ella, identificar y abatir las problemáticas que se presentan día a día para de esta forma tener una buena aceptación.

En los estudiantes del segundo semestre de la Unidad Académica Preparatoria No11, ubicada en Ruiz Nayarit, se identificó que no saben de qué manera o dónde están presentes las Razones Trigonométricas en su contexto y es de importancia puedan identificarlas ya que la Trigonometría es muy útil en la vida porque nos permite calcular alturas, calcular distancias y medir ángulos. Al tomar en cuenta esta problemática es

momento de cambiar esquemas y rediseñar el discurso Matemático Escolar con base en prácticas sociales (Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini, 2015).

Es por esta razón que no se debe olvidar que las matemáticas están dentro de la cultura y precisamente surgen de las necesidades mismas del ser humano. Desde que se nace, se tiene la noción del tiempo. Se utilizan en lo oficios; cuando se construye una casa, cuando se fabrica un mueble, al hornear un postre, al elaborar un remedio. En el comercio, al vender y comprar. En la siembra. Cuando los niños juegan.

Montalvo (2012) afirma que “es importante diversificar las estrategias de enseñanza, sólo de esta manera lograremos una mejor comprensión por parte de los alumnos, ya que la comprensión no se logra en un poco tiempo, y no hay una sola forma de aprender” (p.150), por lo tanto, se deben buscar nuevas alternativas para mejorar la enseñanza en los estudiantes y de esta forma encuentren sentido en lo aprendido dentro del salón de clases.

Como docente una alternativa es empezar por rediseñar el discurso matemático escolar y de esta forma dejar de enfocarse únicamente en enseñar los algoritmos aritméticos y algebraicos. Poner mayor atención al desarrollo de la parte Geométrica ya que de ahí parte la Trigonometría, para que de esta manera el estudiante pueda percatarse de la relación y uso entre los contenidos y el medio en que se desenvuelve y así logre vincular este objeto matemático dentro de su contexto para darle sentido.

Respecto a lo anterior Montalvo (2012) menciona que “la trigonometría es una materia un tanto árida para muchos alumnos cuando se sigue una clase con una dinámica tradicional: el maestro quiere explicar todo en el pizarrón” (p. 132). Se toma en cuenta esto para salir de lo tradicional y, a partir de las actividades, involucrar al estudiante como un actor activo y propositivo en la construcción del conocimiento.

De igual manera, Becerra, Morales, Urrutia y Gómez (2014) constatan que “muchos profesores de matemáticas de grado décimo usan las razones trigonométricas como herramientas para solucionar ejercicios de resolución de triángulos, aplicados a problemas, sin tener en cuenta el contexto del estudiante” (p.359).

Atendiendo estas problemáticas, es necesario tomar en cuenta el contexto puesto que los estudiantes al observarlo en alguna actividad de su día a día podrán constatar su utilidad y la relación de la matemática con su vida al poder resignificar los contenidos tratados en el aula, teniendo sentido para ellos.

Tal como afirman Fernández, Ruiz y Rico (2016) “las matemáticas contrastan su significado cuando las nociones y conceptos se piensan con plenitud de sentido, cuando proporcionan variedad de modos de uso, cuando organizan fenómenos y proporcionan respuestas a problemas en contexto, en situaciones individuales y sociales” (p. 56). Cuando

los estudiantes encuentran en las matemáticas la solución a problemas de su contexto se cambia la percepción que se tiene sobre ellas.

En base a esta problemática se establece como objetivo general:

- Analizar cómo las Razones Trigonométricas tienen una relación dentro del contexto para el aprendizaje de los estudiantes.

Para llevarlo a cabo se establecieron estos objetivos específicos:

- Implementar una secuencia que involucre la problemática sobre la construcción de la rampa en el contexto.
- Generar una evaluación diagnóstica y una evaluación final a través de instrumentos.
- Comparar el uso de las Razones Trigonométricas en relación a los aprendizajes iniciales y su relación con el contexto.

Delimitación

Se realizó un estudio exploratorio con alumnos de la Unidad Académica Preparatoria No11 donde se observó que, si bien identifican un triángulo rectángulo, sus ángulos agudos, catetos e hipotenusa, no comprenden las definiciones de las Razones Trigonométricas directas y no identifican dónde las pueden utilizar dentro del contexto.

El estudio se va a realizar con estudiantes de la Unidad Académica Preparatoria No11, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Ruiz. Este municipio se localiza en la región norte-central del estado de Nayarit. Actualmente el municipio cuenta con 36,990 habitantes, contando dentro de la cabecera municipal y sus comunidades. En la escuela se cuenta con un total de 300 alumnos inscritos en los 3 grados.

Para llevar a cabo el objetivo de la investigación se va a trabajar con alumnos del 1C, se va a realizar una secuencia donde los estudiantes resignifiquen las Razones Trigonométricas dentro de su contexto. Es por esto que tomando en cuenta una necesidad presente en el municipio se aprovecha como área de oportunidad para hacer uso de las aplicaciones de las Razones Trigonométricas ya que podrán trabajar con algo tangible para ellos. Si tomamos en cuenta los libros de texto se observan ejemplos que están alejados de la realidad donde comúnmente se desenvuelven los estudiantes, objetos o lugares que no conocen o nunca han tenido contacto con ellos.

A través de la secuencia didáctica se pretende proponer dar solución a una necesidad del contexto puesto que en la entrada a la presidencia municipal de Ruiz se requiere construir una rampa con espacio y medidas adecuados para que no se obstruya el tránsito de personas.

En la entrada a la presidencia municipal en Ruiz Nayarit, todos los días se pone y quita una rampa de metal que no cuenta con las medidas reglamentarias establecidas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-233-SSA1-2003 la cual aparece en la definición 6.1.3.2 “En obras exteriores como plazas y banquetas considerar rampas para cambio de nivel en piso, con dimensiones mínimas de 1.00 m de ancho, pendiente no mayor de 8.0% para un peralte de 0.16 m y de 6.0% para desniveles mayores de dos peraltes o 0.32 m, con acabado antiderrapante, de color contrastante que indique su presencia y señalización, conforme a lo señalado en el numeral 6.2 de esta Norma”(p.3).



Ilustración 1. Entrada a la presidencia municipal en Ruiz Nayarit. Fuente: construcción propia.

Se puede observar que los espacios no son los adecuados para tener la rampa de esa forma puesto que el ancho abarca más de la mitad de la banqueta y si alguna persona con capacidades diferentes en el área motriz viene por el lado contrario, frente a la rampa pues no puede pasar ni mucho menos acceder a las oficinas de la presidencia municipal, es por esta razón que es necesario mover esa rampa y construir una adecuada.

De esta investigación surge la pregunta de investigación:

- ¿Cuál es la relación en el aprendizaje de los estudiantes al hacer uso de las aplicaciones de las Razones Trigonométricas para dar solución a una necesidad del contexto?

Como preguntas secundarias:

- ¿Cómo los estudiantes podrían relacionar las Razones Trigonométricas en su contexto?
- ¿De qué manera pueden los estudiantes identificar las Razones Trigonométricas en su contexto?

Surge la siguiente hipótesis o supuesto teórico

Los estudiantes logran aplicar las Razones Trigonométricas cuando las relacionan con su contexto.

Revisión bibliográfica (marco teórico)

La trigonometría se puede entender como la rama de la matemática dedicada al estudio de los triángulos y las relaciones que hay entre sus elementos. Etimológicamente se refiere a “la medida de los triángulos” (García, Rodríguez y Preciado 2017).

En relación al cómo se abordan estos contenidos dentro del aula de clases Abonia y Miranda (2017) señalan que

Una de las problemáticas en el estudio de las Razones Trigonométricas se refleja cuando se aplican patrones de enseñanza que necesitan de un proceso memorístico rutinario y mecánico, sin ningún sentido ni utilidad; de esta manera algunos de los estudiantes no adquieren las habilidades necesarias; por consiguiente, se ven afectados los objetivos de aprendizaje deseados en estos objetos matemáticos. (p.13)

En gran porcentaje, los estudiantes de nivel medio superior mecanizan algoritmos para resolver triángulos rectángulos, pero no comprenden más allá en la aplicación, uso y sentido de los mismos. Es por esta razón que se toma como base para esta investigación la Teoría Socio-epistemológica de la Matemática Educativa. Puesto que, para ella, como mencionan Cantoral, Reyes-Gasperini y Montiel (2014) “el problema mayor en el ámbito educativo es que los estudiantes, en tanto ciudadanos, disfruten y participen de la cultura matemática enraizada en sus propias vidas” (p. 93). Las matemáticas han estado presentes en nuestras vidas desde el inicio de los tiempos y es momento de rescatar y darle sentido a los conceptos matemáticos dentro de la sociedad.

La Teoría Socio-epistemológica de la Matemática Educativa surge en un intento por explicar la relación entre mente, saber y cultura en el campo de las Matemáticas apoyándose en la noción de práctica social. (Cantoral 2013, p.19).

Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini (2015) comentan que

Actualmente la Socio-epistemología postula que, para atender la complejidad de la naturaleza del saber matemático y su funcionamiento a nivel cognitivo, didáctico, epistemológico y social, se debe problematizar al saber situándolo en el entorno de la vida del aprendiz, lo que exige del rediseño del discurso Matemático Escolar con base en prácticas sociales. (p.10)

Con lo anterior, toda vez que los estudiantes vean una necesidad social que los lleve a relacionar y encontrar el sentido de las matemáticas dentro de su vida se puede romper con los esquemas que tradicionalmente se han presentado en relación con esta materia y de esta manera lograr el rediseño del discurso Matemático Escolar.

Estudios revisados acerca de la Socio-epistemología:

Montiel (2005) realizó un estudio socio-epistemológico de la función trigonométrica, estudió la evolución del conocimiento e ideas en la historia que les permitió encontrar las circunstancias, los escenarios, los medios, que posibilitaron la emergencia de la función trigonométrica y con base en ello plantearon su construcción social. “La tesis socio-epistemológica que sostienen asume que el concepto de función trigonométrica sólo puede derivarse de la evolución de una cierta problemática situada “(p. 100).

En su trabajo de investigación sigue el principio de problematizar al saber, localizando y analizando su uso y su razón de ser. Eligió el contexto de origen del saber para localizar cuales eran las prácticas de referencia que lo producen la práctica social que lo induce. Identificaron tres prácticas de referencia a las que denominaron como: la matematización de la astronomía, la matematización de la física y la matematización de la transferencia de calor (p. 104). Todas reguladas por las prácticas sociales de anticipación, predicción y formalización.

Este estudio socio-epistemológico sirve de referencia para esta investigación puesto que se analiza desde donde surge la trigonometría, que es el objeto problema en cuestión. Así mismo, se puedan identificar que prácticas son de utilidad para realizar el estudio y se logre el objetivo planteado.

Buendía y Montiel (2009) realizan un análisis de los usos del conocimiento matemático. De tal forma se dan cuenta que éste no está conformado por conceptos y estructuraciones conceptuales de forma aisladas, sino que representa una articulación gestada al seno del desarrollo de ciertas prácticas. Para ellas, en la socio-epistemología los aspectos históricos permiten conformar una base de significados para el conocimiento matemático y para su introducción, también significativa y articulada, al sistema didáctico. La socio-epistemología favorece el reconocimiento del carácter social de la matemática donde este es entendido como las circunstancias que generan conocimiento matemático.

De este análisis sirve a esta investigación para tomar en cuenta que el conocimiento matemático no se conforma sólo de conceptos, si no que a lo largo de la historia ha estado en estrecha relación con ciertas prácticas, las cuales han surgido de las necesidades sociales mismas a las que el ser humano se ha enfrentado para hacer matemáticas.

Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini (2015) hacen un análisis para distinguir la trigonometría de lo trigonométrico, es decir el objeto de la práctica. Atienden a qué es enseñar y qué es aprender trigonometría. Se descentran del objeto para centrarse en la práctica y así atender la construcción de la relación, la funcionalidad y la formalidad trigonométricas y sus respectivos desarrollos del pensamiento geométrico-proporcional, funcional-variacional y abstracto-formal; en contraste con la visión tradicional sobre el aprendizaje de la razón, la función y la serie. De ahí la distinción entre hablar de lo trigonométrico y no de la Trigonometría.

De este análisis se apoya esta investigación para lograr delimitar la diferencia entre lo trigonométrico y la Trigonometría, puesto que es la problemática que lleva a este estudio, si bien se dominan o se conocen los significados sobre las razones trigonométricas se deben conocer también significados sobre lo que es lo trigonométrico para cumplir con el objetivo de darle sentido.

Farfán, Hinojos y Romero (2020) realizan una reflexión teórica que busca contribuir a la forma en cómo se presenta la fundamentación de los diseños de intervención en Socio-epistemología, concretamente lo relacionado con las situaciones de aprendizaje. En Socio-epistemología la problematización del saber matemático juega un papel importante en la

construcción de principios de diseño en marcos de dominio específico, pues es a partir de ésta que se proponen rediseños del discurso Matemático Escolar, plasmados principalmente en diseños de intervención.

Esta reflexión resulta de utilidad para este estudio ya que se pretende realizar una secuencia atendiendo a la teoría Socio-epistemológica, será el punto de partida para realizar un buen rediseño del discurso Matemático Escolar y de esta forma llegar a que los estudiantes logren darle sentido al objeto matemático dentro del contexto.

Metodología

La metodología está basada en la Ingeniería Didáctica de Artigue (1998) que consta de 4 fases:

1.- Fase de análisis preliminares. Para la concepción de una ingeniería didáctica son necesarios análisis preliminares respecto al cuadro teórico didáctico general y sobre los conocimientos didácticos adquiridos y relacionados con el tema. Se realiza teniendo en cuenta los objetivos de la investigación.

El estudio se va realizar con estudiantes del 1ºC, de nivel medio superior, de la Unidad Académica Preparatoria No.11, la cual pertenece a la Universidad Autónoma de Nayarit y se encuentra ubicada en el municipio de Ruiz, Nayarit. Se toma como base la Teoría de la Socio-epistemología. Se realizó una revisión bibliográfica y análisis de estudios relacionados al tema de Razones Trigonométricas en el contexto.

2.- Fase de concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas. En esta segunda fase el investigador toma la decisión de actuar sobre un determinado número de variables del sistema que no estén fijadas por las restricciones. Estas son las variables de comando que él percibe como pertinentes con relación al problema estudiado.

Se realizó un estudio exploratorio a priori del cual se observó la problemática que los estudiantes no identifican donde están las razones trigonométricas en el entorno.

Aún no se diseña la secuencia de reforzamiento para abatir la problemática encontrada.

3.- Fase de experimentación. Es la fase de la realización de la ingeniería con una cierta población de estudiantes. Esa etapa se inicia en el momento en que se da el contacto investigador/profesor/observador con la población de los estudiantes objeto de la investigación.

4.- Fase de análisis a posteriori y evaluación. Esta fase se basa en el conjunto de datos recolectados a lo largo de la experimentación, es decir, las observaciones.

Resultados y Conclusiones

Esta investigación aún se encuentra en desarrollo por lo cual se presentan sólo avances.

Con la realización de ésta se espera permita en los estudiantes :

- Conocer e identificar las Razones Trigonométricas y aplicarlas al relacionarlas con el contexto, de esta forma se podrá dar sentido a lo aprendido.
- En base a una práctica social dentro de la comunidad, al reflexionar sobre como dar solución, siendo un actor activo para construir su conocimiento Trigonométrico.
- Constatar y rescatar la transversalidad de las matemáticas con otras disciplinas, de esta forma se puede indentificar que las matemáticas si tienen relación con la física, la ética, con la sociología y otras.
- Generar el interés y gusto por las matemáticas al reconocer su uso porque de esta manera los estudiantes podrán responder la interrogante que con frecuencia se escucha en el aula, “¿y eso para qué me va a servir?” “¿dónde lo voy a utilizar?” “No puedo ir a la tienda y pedir un coseno de A, una tangente de B”, etc.
- Proponer dar solución a una necesidad social, para realizar un aporte y beneficio a la comunidad y así generar en el estudiante el sentido de pertenencia social.

Se va a diseñar una secuencia didáctica para llevar a los estudiantes a través de la resignificación de las Razones Trigonométricas a proponer y decidir cuál es la propuesta adecuada para la implemetación de la rampa y de esta forma podrán ver como la aplicación de las matemáticas contribuye al desarrollo de su comunidad. Al considerar lo anterior se espera que las matemáticas tengan sentido en la vida de los estudiantes.

Referencias

- Abonia, L. F., & Miranda, W. S. (2017). Un acercamiento histórico a las razones trigonométricas seno y coseno para la implementación de una actividad en el aula. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/11099/>
- Arboleda, A.E., Echeverri Pérez, L.M., Valencia Arboleda, A.M., (2015). Factores que inciden en el aprendizaje de los conceptos básicos en el área de matemáticas de los

niños y niñas del grado segundo del Centro Educativo Hogar Jesús Redentor.
Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/11114/1/Valencia2015Factores.pdf>

- Arenas, F., Becerra, M., Morales, F., Urrutia, L., & Gómez, P. (2014). Razones trigonométricas. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1895/>
- Buendía, G., Montiel, G. (2009) Acercamiento Socio-epistemológico a la historia de las funciones trigonométricas. CICATA-IPN, Legaria. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/263077032_Acercamiento_socioepistemologico_a_la_historia_de_las_funciones_trigonometricas
- Cantoral, R. (2013). Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Barcelona: Gedisa.
- Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D., & Montiel, G. (2014). Socioepistemología, matemáticas y realidad. Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática, 7(3), 91-116. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/6813/>
- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-Gasperini, D. (2015). El programa socioepistemológico de investigación en Matemática Educativa: el caso de Latinoamérica. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 18(1), 5-17. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362015000100001&script=sci_arttext
- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-Gasperini, (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. Avances de Investigación en Educación Matemática, (8), 9-28. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5672145>
- De Faria Campos, E. (2006) “Ingeniería Didáctica” Cuadernos de investigación y formación en Matemática Educativa. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6887/6573/>
- Farfán Márquez, R., M., Hinojos Ramos, J. E., Romero Fonseca, F., W. (2020). Principios de diseños de tareas en Socio-epistemología. Revista de investigación educativa de la Rediech. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/338958456_Principios_de_diseno_de_tareas_en_Socioepistemologia
- Fernández, E. M., Hidalgo, J. F. R., & Rico, L. (2016). Significado escolar de las razones trigonométricas elementales. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 34(3), 51-71. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/314145>
- García, N. Rodríguez, S. y Sánchez, A. (2017). Matemáticas II. Editorial Umbral.
- Montalvo, R. (2012). Historia de la trigonometría y su enseñanza. Recuperado

- Montiel Espinosa, G. (2005). Estudio Socioepistemológico de la Función Trigonométrica. Tesis Doctoral. Recuperado de https://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/doctorado/montiel_2005.pdf
- Montiel, G., Scholz, O. A., (2015) Construcción de significados de las Razones Trigonométricas en el contexto geométrico del círculo. Instituto de Educación Media Superior. Cinvestav-IP. (México). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/280530878_CONSTRUCCION_DE_SIG_NIFICADOS_DE_LAS_RAZONES_TRIGONOMETRICAS_EN_EL_CONTEXT_O_GEOMETRICO_DEL_CIRCULO