

**Propuesta de estrategias metodológicas para la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales en instituto Eliseo picado, Matagalpa- Nicaragua**

Enrique Alexis Rayo Huerta, Martha Ligia Loredó Márquez, José Ramón Roblero Sarmiento.

UNAN, FAREM Estelí. Email: enriquealexisrayohuerta@yahoo.com

**Resumen**

La presente investigación tuvo como principal objetivo proponer estrategia metodológica para la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales en décimo grado “A” de educación secundaria del Instituto Nacional “Eliseo Picado” del municipio de Matagalpa durante el II semestre del año 2018, mediante la identificación de los problemas más comunes de la metodología empleada en la enseñanza, diseño y aplicación de estrategia que facilite el proceso de enseñanza aprendizaje de las identidades trigonométricas y compartir la estrategia en los encuentros pedagógicos docente. Este estudio es de tipo cualitativo, de carácter descriptivo, con enfoque no probabilístico. El universo lo comprenden 45 estudiantes y 14 docentes, la muestra fue de 5 estudiantes y 3 docentes, el tipo de muestreo aplicado es no probabilístico a conveniencia. Para proponer la estrategia se realizó una observación, entrevista a estudiantes y docentes para identificar los problemas más comunes de la metodología empleada en la enseñanza. En conclusión, se encontró que: las estrategias utilizadas por los docentes están basadas en métodos tradicionales, al hacer uso de formularios, calculadora científica y fichas de trabajo, no permite que el estudiante analice e interprete, existe poca coherencia entre el libro de texto y el programa, además de

contener pocos ejercicios, se brinda poco tiempo de práctica, el tema es muy complejo y las clases no son dinámicas. Se diseñaron dos estrategias metodológicas que al aplicarlas permitieron a los estudiantes aprender las identidades trigonométricas fácil y dinámicamente, se compartieron las estrategias con los docentes en el encuentro pedagógico de Interaprendizaje.

**Palabras claves:** aprendizaje, estrategia lúdica, identidades trigonométricas.

### **Abstract**

The main objective of this research was to propose a methodological strategy for the teaching of fundamental trigonometric identities in the tenth grade "A" of secondary education of the National Institute "Eliseo Picado" of the municipality of Matagalpa during the second semester of 2018, by means of the identification of the most common problems of the methodology used in the teaching, design and application of strategy that facilitates the teaching-learning process of the trigonometric identities and share the strategy in the teaching pedagogical encounters. This study is qualitative, descriptive, with a non-probabilistic approach. The universe is comprised of 45 students and 14 teachers, the sample was of 5 students and 3 teachers, the type of sampling applied is not probabilistic at convenience. To propose the strategy, an observation was made, interviewing students and teachers to identify the most common problems of the methodology used in teaching. In conclusion, it was found that: the strategies used by teachers are based on traditional methods, when making use of forms, scientific calculator and worksheets, it does not allow the student to analyze and interpret, there is little coherence between the textbook and the program, besides containing few exercises, little time of practice is given, the subject is very complex and the classes are not

dynamic. Two methodological strategies were designed that, when applied, allowed the students to learn the trigonometric identities easily and dynamically, the strategies were shared with the teachers in the pedagogical encounter of Interaprendizaje.

Keywords: learning, playful strategy, trigonometric identities.

## **Introducción**

La enseñanza de las Matemáticas históricamente ha sido un problema real y palpable en las aulas de clases para los docentes de la asignatura, mostrando cierto temor y recelo cuando se trata de estos temas y porque no decirlo, en el aprendizaje de los estudiantes, mismos que consideran a la trigonometría una rama de la Matemática muy difícil de comprender, pensamiento que predispone y limita el alcance de las competencias e indicadores de logros de la temática que se trata particularmente, tal como lo es las identidades trigonométricas.

Solanilla (2015), en su investigación titulada “Implementación de herramientas didácticas y tecnológicas para mejorar el nivel de aprendizaje de la trigonometría” evidencia que el uso de estrategias posibilita un trabajo consciente, responsable, activo con libertad y autonomía del estudiante, tanto en forma individual como grupal.

Es por ello que el propósito de esta investigación fue proponer una estrategia lúdica para la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales en décimo grado “A” de educación secundaria del Instituto Nacional “Eliseo Picado” de Matagalpa. Para ello se identificaron los problemas más comunes de la metodología empleada en la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales, se diseñó y aplicó una estrategia metodológica lúdica que permite la enseñanza de las identidades y se compartió la estrategia metodológica en los encuentros pedagógicos de Interaprendizaje docente.

Este estudio es de tipo cualitativo dado que se recolectó datos sin numeración alguna, con carácter descriptivo porque se describen los tipos de materiales didácticos y su incidencia en el aprendizaje de la Matemática, con enfoque no probabilístico, donde se utilizó el muestreo por juicio u opinión, tomando una muestra de una sección de 5 estudiantes.

Los métodos de recolección de información, fueron entrevistas a 3 docentes y a 5 estudiantes, los cuales mostraron en sus respuestas la necesidad de la aplicación de estrategias innovadoras que garanticen o faciliten a los discentes el aprendizaje de las identidades trigonométricas.

Al aplicar la estrategia metodológica en la sección seleccionada de décimo grado, se obtuvo mejores resultados que los obtenidos por el docente al impartir la clase sin estrategia, evidenciando que el uso de material didáctico promueve el protagonismo de los estudiantes, dado que de esta forma el estudiante construye su propio aprendizaje y el docente del grado adquirió una nueva herramienta de enseñanza, que le permitirá ser un facilitador o mediador y fortalecer su conocimiento metodológico en virtud de una enseñanza de calidad.

Se concluye que entre los problemas más comunes de la metodología empleada son que el contenido es muy complejo, el libro de texto y el programa no están acorde ya que hay desorden en los contenidos, además viene con pocos ejercicios, los estudiantes aprenden poco sobre identidades trigonométricas esto debido al grado de complejidad que tiene este contenido y a la falta de uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje, con la aplicación de la estrategia propuesta los estudiantes lograron aprender y comprender las identidades trigonométricas.

## **Materiales y Métodos.**

El principal escenario donde se efectuó el estudio investigativo fue directamente en las aulas del Instituto Nacional “Eliseo Picado”, ubicado en el municipio de Matagalpa, del departamento del mismo nombre, cuya dirección es frente al costado oeste del complejo judicial de Matagalpa. El centro de estudio consta con cuatro turnos Matutino, Vespertino, Nocturno y a distancia (sabatino), con una matrícula de 3614 estudiantes, por turno 1432, 942, 194 y 1046 respectivamente, y una planta de 114 docentes, 38, 35,10 y 31 respectivamente en cada turno, siendo el centro más grande de la ciudad.

Dicho centro cuenta en el turno matutino con 33 aulas de clase e igual número de docentes guías, así como 5 docentes horarios, para un total de 38 docentes, en el turno matutino existen 8 docentes que imparten la asignatura de matemática.

Este centro de estudios es considerado un referente a nivel nacional a él asisten estudiantes de todos los sectores sociales, del área rural y urbana del municipio de Matagalpa, algunos de ellos de escasos recursos económicos, otros proceden de secundaria a distancia y otras modalidades de educación por lo que el estudio pretendió proyectara datos objetivos respecto a la temática abordada, reflejando así la realidad de dicho centro.

En la investigación se presentan datos informativos proporcionados por los entrevistados, los cuales son analizados y posteriormente detallados, por ello es de tipo descriptivo.

El trabajo está enmarcado dentro de la modalidad de investigación con un enfoque cualitativo, ya que se basa en recolección de información a través de la observación,

además de construir el conocimiento en base al comportamiento de las personas implicada y a toda su conducta. Es de tipo transversal puesto que se ha recolectado datos en un solo momento el cual corresponde con el primer semestre del curso escolar 2018 estipulado en el plan de estudio del décimo grado, además porque existen temáticas en otras disciplinas que requieren del uso de las identidades trigonométricas fundamentales como en caso de Física, la cual requiere este contenido para su desarrollo, con lo cual se aplica al mismo tiempo la interdisciplinariedad.

El paradigma de la investigación es positivista, ya que se han considerado los 4 momentos en el transcurso del proceso investigativo: construcción de objeto de estudios, diseño de investigación, propuesta metodológica y establecimiento de conclusiones.

La población que se tomó en cuenta para la realización del estudio está constituida por 8 docentes de la disciplina de matemática, todos licenciados y con un mínimo de 5 años de labor docente y experiencia en impartir el décimo grado y 45 estudiantes correspondiente a una sección de décimo grado, todos docentes y estudiantes del turno matutino del Instituto Nacional “Eliseo Picado”.

La muestra seleccionada para la investigación corresponde a 3 maestros uno de ellos es el docente de la sección estudiada y dos de la ellos ya han tenido experiencia, pero al momento de realizar el estudio imparten otro nivel, con lo cual se trata de tener diversos puntos de vista. En relación a los estudiantes se seleccionó como muestra a 5 estudiantes de una de las 6 secciones de décimo grado del turno matutino del Instituto Nacional “Eliseo Picado” del municipio de Matagalpa, de diversos sectores sociales y de diversos centros de procedencia y con diferentes desempeños académicos.

El muestreo que se utilizó en este estudio fue no probabilístico a conveniencia, fueron elegidos de forma que cumplieran ciertos requisitos tales como: la procedencia del centro, es decir, que pertenecieran al turno matutino del instituto Nacional “Eliseo Picado”, municipio de Matagalpa, que cursen por primera vez el décimo grado, que tengan una buena disciplina, con diversas condiciones económicas y sociales y diferentes nivel o ritmos de aprendizaje.

En la investigación se utilizó como técnica de recolección de información: observación y entrevista escrita tanto a docentes como a estudiantes. Los datos que se recopilaban a través de la entrevista a estudiantes y docentes permitieron realizar una diagnosis inicial para identificar los problemas o dificultades que presentan los estudiantes relacionadas a las identidades trigonométricas fundamentales , así como la opinión de docentes que imparten el décimo grado de educación secundaria regular del turno matutino con la finalidad de valorar el proceso con que ellos desarrollan o imparten las identidades trigonométricas fundamentales en el aula de clases.

Etapas de la investigación: según el grado de aplicabilidad y el enfoque que se le dio a este trabajo, se tomaron los siguientes pasos.

Diagnóstico: partiendo de la aplicación de una guía de observación y de aportes de docentes respecto a la forma como introducen este contenido fundamental de trigonometría, se realizó entrevista escrita a los docentes de área y nivel actual, así como a docentes que ya han impartido esta materia en cuestión. A los estudiantes se les realiza entrevista escrita la cual tiene como propósito explorar o diagnosticar el nivel de conocimiento adquirido al momento de la clase impartida.

Planificación: En este apartado se tomó en cuenta la metodología y recursos empleados, definidos en tres fases:

Primera (contiene la guía y las entrevistas escritas sobre las estrategias y metodologías empleadas por los maestros y el aporte de las entrevistas a estudiantes), segunda (Se plantea como problema central que los docentes carecen de estrategias metodológicas, de tal manera que los estudiantes no alcanzan un nivel de comprensión y fijación del contenido en cuestión), tercera: (se planteó una estrategia que permite mayor control del proceso de tal forma que el estudiante incide directamente en su aprendizaje)

Reflexión y evaluación del proceso: en la fase inicial del trabajo se analizaron, sintetizaron e interpretaron los datos cualitativos mediante el diagnóstico. En la fase intermedia se diseñó, mejoró, aplicó y explicó la propuesta. En la fase final se examinaron las consecuencias, se elaboró un informe con conclusiones y se pensó en futuras propuestas.

Informe de Conclusiones del proceso: Es parte de la fase final, y está constituida por conclusiones que se determinan mediante el análisis y discusión de los resultados esperados y obtenidos.

Los análisis de resultados del procesamiento de los datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas, así como también de la misma observación y resultados escritos por las partes involucradas, docentes y estudiantes del décimo grado del Instituto Nacional “Eliseo Picado” de la ciudad de Matagalpa del departamento de Matagalpa se presentaron a través de un análisis cualitativo y descriptivo reflejado en las siguientes tablas resumen.

## Resultados y discusión

Tabla 1. Resultados de entrevista realizada a docentes que imparten el contenido de las identidades trigonométricas.

Pregunta	Docente 1	Docente 2	Docente 3
1. ¿Qué estrategias ha utilizado de manera particular para desarrollar las identidades trigonométricas básicas?	La estrategia utilizada es organizador previo, lo cual se realiza la demostración de cada una de las identidades en conjunto con los estudiantes (elaboración conjunta) y luego se hace un resumen de cada una de ellas.	Método de elaboración conjunta, clases explicativas, clases prácticas.	Elaboración conjunta, de apoyo, de memorización, comprensión constructiva, uso de biblioteca.
2. ¿Para desarrollar este contenido qué instrumentos utiliza?	Se utiliza material auxiliar, calculadora para comprobación, es importante que aquí cada estudiante disponga de su formulario el cual servirá en su demostración.	Elaboramos un formulario y luego la aplicamos para resolver las identidades (suma, resta, producto etc)	Fichas, trabajo individual, con en docente y colaborativo.
3. ¿Considera que las actividades sugeridas por el programa están en relación con el libro de texto? ¿Sí, no por qué?	No, el libro de texto está un poco desordenado, la información presentada no está debidamente organizada. Partiendo en el orden que sería $\text{Sen}^2x + \text{cos}^2x = 1$	Algunas veces hay unidades que no poseen variedades de ejercicios.	No porque el programa y el libro de texto fueron diseñados en diferentes momentos, además no hay muchos ejercicios de aplicación y por la complejidad del contenido debe dársele bastante práctica.
4. ¿Qué forma utilizaría en caso de que la estrategia planificada no le resulte con los estudiantes?	Ante todo, el docente debe motivar para que la estrategia utilizada funcione de no ser así puede diseñar otras que le permitan la integración de los estudiantes.	No conozco otros que las mencionadas, pero acepto sugerencias.	Volvería a retomar el contenido e implementar otras estrategias y nuevas técnicas.

### **Síntesis de los resultados:**

- ❖ Las estrategias que los docentes utilizan para enseñar las identidades trigonométricas fundamentales están basadas en métodos tradicionales, tales como: Estrategias de elaboración conjunta, clases explicativas y ejercitación.
- ❖ Durante el desarrollo del contenido se hace uso de formularios, calculadora científica y fichas de trabajo; lo que no permite que el estudiante analice e interprete, más bien, se vuelve memorístico.
- ❖ Comparando las actividades del libro de texto con las del programa, existe poca coherencia entre ellos, además el libro tiene pocos ejercicios para la práctica resultando un aprendizaje pobre y poco significativo.
- ❖ Motivar las clases para que la estrategia funcione es el único camino que encuentran para hacer que la estrategia funcione, ya que no conocen otros recursos estratégicos que puedan implementar para impartir sus clases y que sean efectivos y asertivo para el alcance de los indicadores de aprendizaje.

Tabla 2. Resultados de entrevista realizada a los estudiantes del décimo grado B.

Pregunta	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5
1 ¿Cómo consideras que fue tu aprendizaje en las identidades trigonométricas básicas? ¿Por qué?	Considero que mi aprendizaje fue muy bueno ya que se utilizó una estrategia, pero aún creo que se necesita más.	Considero que mi aprendizaje fue bueno ya que el profesor utilizó estrategias metodológicas para que el tema fuera sencillo y entendible.	Mi aprendizaje fue bueno, pero no el deseado, pero creo que me falta un poco más prestar atención de mi parte para poder entender y quedar claro del tema.	Fue poco. Es un tema difícil con muchas fórmulas y otra cosa practico poco y creo que hay que practicar diario para entenderle.	Aprendí poco, no fue lo suficiente.
2) ¿Qué dificultades mostraste al momento de la clase?	Tema nuevo, hay muchas fórmulas.	Al principio se me dificulto puesto que era tema nuevo y no entendía, pero luego con las explicaciones logré entender.	Muchas fórmulas.	Demasiadas fórmulas, muy complejo el tema.	No lograba demostrar las identidades porque eran muy difíciles.
3. ¿Cómo te gustaría que te hubiesen impartido esta clase?	Con más dinámicas y con nuevas estrategias pedagógicas.	Me gustaría que fueran un poco más práctica.	Me hubiese gustado una clase con nuevas estrategias metodológicas para entender mejor.	Me hubiese gustado que dieran una clase dinámica, alegre y divertida.	Me hubiese gustado que me dieran el tema con más tiempo ya que nos daban poco tiempo al resolver cada ejercicio.
4) ¿Consideras que es útil dominar este tema? ¿Sí, no por qué?	Si para estar preparados para los temas de la universidad que se relacionen con la trigonometría.	Sí, porque es un aprendizaje que dura toda la vida y son conocimientos básicos que se utilizan en nuestros estudios.	Sí, considero que es muy importante el entendimiento de este tema ya que ayudaré en su determinado tiempo en la universidad	Sí, porque son contenidos que se ven en la universidad y porque le pueden servir en la vida.	Claro es útil ya que nos puede servir en la vida y en la universidad.

### ***Síntesis de los resultados:***

- ❖ De los estudiantes consultados, tres de ellos consideran bueno su aprendizaje en el contenido de las identidades trigonométricas fundamentales, y los otros dos lo consideran regular ya que no lograron la comprensión del contenido y expresaron algunos factores que influyeron como la falta de autoestudio y poca práctica.
- ❖ Muy complejo el tema, demasiadas fórmulas y poco tiempo para practicar.
- ❖ Les hubiese gustado que las clases fueran motivadas, dinámicas y con estrategias nuevas para aprender mejor.
- ❖ Es útil dominar este tema ya que se verá en la universidad y porque puede servir en la vida.

### **Análisis y discusión de resultados por objetivo.**

En las observaciones y entrevistas realizadas se pudo encontrar los siguientes resultados, cabe mencionar que las entrevistas escritas se aplicaron a tres docentes del Instituto Nacional “Eliseo Picado” del municipio de Matagalpa teniendo como objetivo principal Identificar los problemas más comunes, siendo el principal la metodología empleada en la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales.

Se ha podido analizar las diferentes estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en la asignatura de matemática del nivel de décimo grado de educación secundaria regular al impartir el tema, no para dar a conocer errores si no para proponer el diseño de estrategia lúdica metodológica que permita la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales para mejorar su aprendizaje y contribuya al fortalecimiento de capacidades dentro de las aulas de clase.

Se puede decir que las tablas muestran parte de los resultados obtenidos de las entrevistas, es decir aquellos que se han podido captar de forma escrita por los participantes de las mismas.

Es muy importante mencionar el hecho de que los estudiantes manifestaron que el estudio de la matemática es de gran importancia para la vida, y que a pesar que este tema no tiene mucha aplicabilidad en la vida cotidiana, ayuda mucho a desarrollar el pensamiento analítico e interpretativo de los problemas reales.

Por otra parte los docentes manifestaron que les sería de gran ayuda que personas que se dedican al estudio investigativo de estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática en todos los niveles de educación, aborden temáticas como la que fue seleccionada en este estudio, sean capaces de proponerlas, aplicarlas y compartirlas con otros docentes para así tener más herramientas didácticas que hagan de la matemática una disciplina atractiva a los estudiantes y pueda cubrir las expectativas del currículo vigente de educación para la vida.

Para el cumplimiento del objetivo propuesto se plantearon cuatro objetivos específicos los cuales fueron fundamentales para el alcance del objetivo general, que es el de Proponer estrategia lúdica para la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales en décimo grado de educación secundaria del instituto nacional “Eliseo picado” de Matagalpa.

Para alcanzar el primer objetivo específico se realizó las entrevistas escritas a docentes y estudiantes, un análisis a través de la observación de las estrategias áulicas utilizadas por los docentes para impartir el tema de las identidades trigonométricas fundamentales.

Para alcanzar el segundo objetivo específico se analizaron los resultados obtenidos de las entrevistas y observaciones los que permitieron diseñar una estrategia didáctica que permita el aprendizaje de forma interactiva.

El tercer objetivo se alcanzó al momento que se les presentó a docentes la estrategia metodológica la que al aplicarla se pudo constatar que se mejoró el aprendizaje de las identidades trigonométricas fundamentales para los estudiantes logrando una mejor comprensión y no la memorización de las mismas.

A partir de los comentarios de los docentes fuera de la entrevista escrita, podemos comprobar que compartir las estrategias es muy importante ya que enriquece a los docentes y les permite mejorar su práctica pedagógica, por lo cual el cuarto y último objetivo específico propuesto estaba en función de compartir la estrategia con otros docentes del Municipio Matagalpa en los EPI y Círculos pedagógicos de los centro educativos, en donde al concluir los docentes valoraron la estrategia como aplicable para el abordaje de los temas de las identidades trigonométricas fundamentales y referían que formará parte de su planificación didáctica en el desarrollo del proceso de enseñanza de las Identidades trigonométricas fundamentales en el décimo grado de educación secundaria.

A continuación, se reflejan algunas conclusiones a las cuales se han llegado con el presente estudio.

### **Conclusiones.**

- ❖ Entre los problemas más comunes de la metodología empleada en la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales, los docentes afirman que el libro de texto y el programa no están acorde ya que hay desorden en los contenidos al igual que en el libro de

texto, además que viene con pocos ejercicios, el contenido es muy complejo y que para su desarrollo utilizan estrategias como fichas, formularios, clases prácticas, los estudiantes expresan que aprendieron poco sobre identidades trigonométricas esto debido al grado de complejidad que tiene este contenido, además de que las clases no son dinámicas y creativas, y que no se hace uso de metodologías que faciliten el aprendizaje.

- ❖ Se diseñaron dos estrategias adecuadas al contenido, con el propósito de mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes en el contenido identidades trigonométricas fundamentales, usando el juego como una herramienta que pueda relacionar los conceptos con la parte numérica y lograr una mejor comprensión.
- ❖ Se aplicaron las estrategias lúdicas favoreciendo positivamente el proceso de enseñanza aprendizaje de las identidades trigonométricas fundamentales en los discentes de décimo grado A.
- ❖ Se compartió la estrategia metodológica en los encuentros pedagógicos docentes, en donde al concluir los docentes valoraron la estrategia como aplicable para el abordaje de los temas de las identidades trigonométricas fundamentales.

### **Referencias.**

Solanilla, O. L. (2015). *IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS Y TECNOLÓGICAS PARA MEJORAR EL NIVEL DE APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA*. Obtenido de Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Magíster en Educación.: [http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1785/1/IMPLEMENTACION%CC%81N%20DE%20HERRAMIENTAS%20DIDA%CC%81CTICAS%20Y%20TECNOLO%CC%81GICAS%20PARA%20MEJORAR%20EL%20NIVEL%20DE%20APRENDIZAJE%20DE%20.pdf](http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1785/1/IMPLEMENTACION%20DE%20HERRAMIENTAS%20DIDACTICAS%20Y%20TECNOLOGICAS%20PARA%20MEJORAR%20EL%20NIVEL%20DE%20APRENDIZAJE%20DE%20.pdf)