



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**Repercusión de la deficiencia de conocimientos de trigonometría
como saber previo para el aprendizaje significativo de las cantidades
vectoriales**

Sandra Jeannette Baldizón Díaz

Asesor:

MSc. Fredy Augusto Sandoval de León

Guatemala, febrero de 2015



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**Repercusión de la deficiencia de conocimientos de trigonometría
como saber previo para el aprendizaje significativo de las cantidades
vectoriales**

**Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación
de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos
de Guatemala**

Sandra Jeannette Baldizón Díaz

**Previo a conferírsele el grado académico de:
Licenciada en la Enseñanza de la Matemática y la Física**

Guatemala, febrero de 2015

Autoridades Generales

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Saúl Duarte Beza	Secretario Académico en funciones de la EFPEM

Consejo Directivo

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Saúl Duarte Beza	Secretario Académico en funciones de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Dra. Dora Isabel Águila de Estrada	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Presidente
M.A. Rubén Rodolfo Pérez Oliva	Secretario
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal



Guatemala, 10 de marzo de 2014

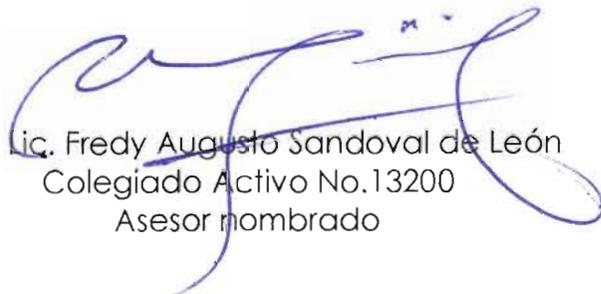
Doctor
Miguel Angel Chacón Arroyo
Coordinador Unidad de Investigación
EFPEM – USAC

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado: **Repercusión de la deficiencia de conocimientos de trigonometría como saber previo para el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales**, correspondiente al estudiante: **Sandra Jeannette Baldizón Díaz** carné: 200110883 de la carrera: Licenciatura en la Enseñanza de la Física y la Matemática.

Manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final evidencia que cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que lo considero aprobado y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



Lic. Fredy Augusto Sandoval de León
Colegiado Activo No.13200
Asesor nombrado

c.c. Archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado ***“Repercusión de la deficiencia de conocimientos de trigonometría como saber previo para el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales”***, presentado por el(la) estudiante **SANDRA JEANNETTE BALDIZÓN DÍAZ**, carné No. **200110883**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **dieciséis** días del mes de **febrero** del año dos mil **quince**.

“ID YENSEÑAD A TODOS”


Lic. Saúl Duarte Beza
Secretario Académico a.i.
EFPEM



Ref. SAOIT010-2015

c.c. Archivo
SDB/caum

Dedicatoria

A Dios	Porque de Él viene toda gloria.
A mi esposo	Por su amor, paciencia y apoyo incondicional.
A mis hijos	Jennifer, Dilan y Allison, por ser mi fuente de energía e inspiración.
A mis padres	A mi madre, por su paciencia y ejemplo de perseverancia. A mi padre, que desde el cielo me acompaña todo el tiempo.
A mis hermanos	Carol, Wilber, Byron y Otto compañeros de aventuras incontables y a sus respectivas familias por sus múltiples muestras de amor.
A mi familia	En especial a tía Tona, tía Marina, Lilian, Walter (+) y Johanna; porque son ángeles que Dios me dio.
A mis catedráticos	Que con sus ejemplos influyeron en mi vocación docente. En especial a las autoridades y catedráticos de EFPEM.
A mis amigas y amigos	A todos aquellos que con el paso del tiempo, prevalece la amistad.
La gloriosa Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser fuente de transformación humana, especialmente a mi amada Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media. –EFPEM-

Agradecimientos especiales

A mis facilitadores de aprendizajes, compañeros de cátedra, consejeros, ejemplos a seguir, pero sobre todo amigos invaluable.

MSc. Rubén Pérez Oliva
MSc. Fredy Sandoval
MSc Hasler Calderón
Ing. Mario Sosa
Ing. Luis Ayala
Licda. Sofía Gutiérrez.

MSc. Fredy Sandoval

Por su apoyo incondicional, sus aportes, consejos y palabras de aliento para culminar este trabajo.

Mi compañera y gran amiga,
Andrea Morales

Por brindarme el gran tesoro de su amistad.

Dra. Amalia Geraldine Grajeda
Bradna

Por sus valiosas orientaciones y acompañamiento

El establecimiento que creyó y apoyó el estudio, permitiendo el acceso al campo de investigación.

Y muy especialmente a Las maestras y estudiantes que colaboraron sin dudar, aportando valiosa información.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
A. PLAN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1. Antecedentes de la investigación	4
2. Planteamiento del problema.....	15
3. Objetivos	17
4. Justificación.....	18
5. Tipo de investigación.....	20
6. Operatividad de variables	21
7. Metodología de investigación	24
8. Sujetos de la investigación	25
CAPÍTULO II.....	27
B. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	27
1. Conceptos de trigonometría	27
2. Estrategias de enseñanza o estrategias docentes.....	32
3. Clasificación de las estrategias de enseñanza según su momento de uso y presentación.....	33
4. Clasificación de las estrategias docentes según los procesos cognitivos en los que inciden.	34
5. Otras estrategias docentes, en la resolución de problemas.....	35
6. Aprendizaje significativo	41
7. Fases del aprendizaje significativo.	42
8. Estructuras cognitivas	43
9. Aprendizajes previos	43
10. Exploración de los conocimientos previos.....	44
11. Instrumentos para la exploración de los conocimientos previos.....	44

1. Frecuencia de uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje que promueven el aprendizaje de trigonometría.....	60
2. Los conocimientos de trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales, desde la perspectiva del docente de física	65
3. Aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales.....	66
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS	72
2. Los conocimientos de trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales, desde la perspectiva del docente de física	56
3. Aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales.....	57
CAPÍTULO IV	60
D. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	60
1. Frecuencia de uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje que promueven el aprendizaje de trigonometría.....	60
2. Los conocimientos de trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales, desde la perspectiva del docente de física	65
3. Aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales.....	66
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS	72
ANEXO 1	80
1. Propuesta metodológica.....	80
ANEXO 2	120
1. Instrumentos utilizados en la recolección de datos.....	120

RESUMEN

La investigación surge al observar la dificultad de los estudiantes al adquirir los nuevos conocimientos del curso de física, lo que hizo suponer que podría ser repercusión de una deficiencia de conocimientos de trigonometría al ser un conocimiento necesario para los nuevos saberes de física. El objetivo de realizar la investigación fue determinar las estrategias que inciden en el aprendizaje significativo y la forma de aplicarlas. Para ello se realizó un estudio de tipo descriptivo, con un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo a una población comprendida por estudiantes inscritas como alumnas regulares, del tercer año de nivel secundario de una institución privada del área urbana.

Los resultados obtenidos revelan la repercusión que tienen la deficiencia de conocimientos de trigonometría al adquirir los nuevos aprendizajes. Así también refleja que el aplicar acertadamente estrategias de enseñanza y aprendizaje permite mejorar el aprendizaje nuevo, así como por el contrario muestra que al dejar de planificar las estrategias docentes adecuadas a cada momento del aprendizaje, con lleva a un aprendizaje pobre y difícil de recuperar por las estudiantes.

Como conclusión del estudio se determinó que el éxito de las estrategias de enseñanza y aprendizaje en general depende del contexto en el que el aprendizaje se lleve a cabo, del grupo de estudiantes, etc. Sin embargo, de forma general éstas deberán ser organizadas de acuerdo al momento de la clase: preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales. Por lo que, se recomienda que el docente al planificarlas tome en cuenta que debe organizarlas de acuerdo al momento en que la aplicará, dividiendo su clase en tres momentos: inicio de su clase, durante y final de la misma.

ABSTRACT

This investigation has its origins because we observed the difficulty of the students when they acquire new knowledge of the physics course. We assume this could be a repercussion of a lack of trigonometry; this being a necessary field of study to the new knowledge of physics. It was proposed that the objective of determining the strategies that influence with meaningful learning and the way they are applied. For this a study was conducted, it was descriptive, but also had a quantitative and qualitative focus, to a population that was formed by female students enrolled in the third year of Junior High School at a private institution of the urban area.

The obtained results reveal the repercussion that the lack of knowledge of trigonometry has when they learn new things. It also reflects that when you precisely apply teaching and learning strategies it is possible to improve new learning. On the other side it shows that as soon as you stop planning the teacher strategies that are right for every moment of teaching, it will be a poor learning process from which students will not recover.

As a conclusion it was determined that the success of the teaching and learning strategies in general depends on the context in which the learning process takes place, the student group, etc. However in a general way these should be organized accordingly to the moment of class: pre instructional, Co instructional and post instructional. Therefore it is recommended that the professor at the moment of planning them; should take into consideration that they should be organized according to the moment they will be applied, dividing the class into three moments: at the beginning during and at the end of class.

INTRODUCCIÓN

Considerando al estudiante como eje del hecho educativo, y al docente como la persona que organiza, planifica, establece, las estrategias que más convienen utilizar en esta acción, para que el primero logre alcanzar un aprendizaje que pueda tener a su disposición durante toda su vida, no como meros conocimientos sino como una construcción de conocimientos que le permitan tomar decisiones o hacer uso de ellos en situaciones de su vida cotidiana, se hace necesario contar con una guía de estrategias docentes que faciliten el trabajo de organización educativo.

En este aspecto, el presente trabajo de investigación titulado: “Repercusión de la deficiencia de conocimientos de trigonometría como saber previo para el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales” pretende dar una descripción de las estrategias docentes que inciden en el aprendizaje significativo de la trigonometría como un aprendizaje previo de las cantidades vectoriales, ya que como considera Ausubel, para construir un nuevo conocimiento, se requiere de tener otros que previamente adquiridos, hayan tenido algún significado especial para quien los obtuvo y poder hacer uso de ellos; en tal sentido, de las estrategias que se organicen para facilitar el aprendizaje significativo de la trigonometría se estará coadyuvando en el aprendizaje posterior de las cantidades vectoriales, y del resto de conocimientos en el curso de física, sabiendo que a su vez las cantidades vectoriales resultan ser los primeros aprendizajes en el contexto de la física.

El estudio es resultado de los aportes de distintos autores consultados, en donde destaca principalmente Frida Díaz Barriga, con su libro “Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo; y las docentes: Luz Marina Méndez Hinojosa, Máster en Psicología Laboral y Organizacional, y Mónica Teresa González Ramírez, Doctora en educación, con su trabajo de investigación titulado: Escala de estrategias docentes para aprendizajes significativos: diseño y evaluación de sus propiedades Psicométricas; investigaciones en relación a las aprendizaje significativo que por ende con llevó a lecturas de temas sobre conocimientos previos.

La investigación se realizó en la población que comprende el total de estudiantes inscritas como alumnas regulares, del tercer año de nivel secundario, de un colegio privado situado en el municipio de Mixco de la ciudad de Guatemala, considerándosele un establecimiento de categoría “A” y de población femenina. Así como todas las docentes de los cursos de matemática y física del nivel secundario del mismo establecimiento, la muestra tomada fue igual a la población debido a su tamaño, que osciló alrededor de las cien personas. La investigación de tipo descriptivo, se diseñó con un enfoque mixto tanto cualitativo como cuantitativo, se recolectaron datos de tipo documental y cuestionamientos a través de entrevistas. Fue de carácter sincrónica ya que se desarrolló del tercero y cuarto bimestre del curso de matemática y física de tercer grado de nivel medio del ciclo escolar 2013 y por la duración del estudio, es transversal, ya que se trabajó una sola vez, realizando un corte del tiempo en el tercero y cuarto bimestre del mencionado ciclo escolar. Se aplicaron los métodos inductivo y deductivo, el primero que permitió conocer el problema, planificar el proceso de investigación y su ejecución, y el deductivo porque fue útil para interpretar y analizar los datos obtenidos.

Los resultados obtenidos revelan la incidencia que tienen la aplicación acertada de las estrategias docentes en el aprendizaje significativo de las estudiantes y viceversa, también muestran como el dejar de planificar las estrategias docentes

adecuadas a cada momento del aprendizaje, con lleva a un aprendizaje pobre y difícil de recuperar por las estudiantes.

Entre las principales conclusiones de la investigación, sobresale que las estrategias de enseñanza y aprendizaje que puede utilizar el docente de matemática, para facilitar el aprendizaje de trigonometría como un saber previo de las cantidades vectoriales, dependerán del contexto en el que el aprendizaje se lleve a cabo, del grupo de estudiantes, de los recursos didácticos. Sin embargo, de forma general éstas deberán ser organizadas de acuerdo al momento de la clase, clasificándolas en preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales; El no considerar uno de esos tres momentos al planificar las estrategias docentes a utilizar, no con llevará a un aprendizaje significativo. Así mismo, se encontró que una guía de estrategias docentes que permitan el aprendizaje significativo de la trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales debe permitir al docente complementarla a través de su experiencia y creatividad, es decir, debe ser flexible. Sin embargo, debe incluir todas las estrategias docentes que permitan un aprendizaje significativo.

Entre las principales recomendaciones resalta que el docente al planificar las estrategias que utilizará para facilitar el aprendizaje significativo, deberá tomar en cuenta que debe organizarlas de acuerdo al momento en que la aplicará, dividiendo su clase en tres momentos: inicio de su clase, durante y final de la misma. De tal forma que se permita la discusión y exposición de ideas previas de enlace de aprendizajes y de conclusión.

CAPÍTULO I

A. PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1. Antecedentes de la investigación

- Donoso, G. (2012). En la tesis de Maestría en educación matemática, de la Universidad de la Frontera, Facultad de Ingeniería, de Chile, denominada: “Estrategia Didáctica como Apoyo al Aprendizaje de la Trigonometría en Alumnos Tercer Año de Enseñanza Media” que se desarrolló de forma cuasi experimental, tipo cuantitativa, de corte transversal, en el que para realizar el estudio tomaron dos grupos de estudiantes, uno de control y otro experimental, usando para el primero la metodología de enseñanza tradicional y para el segundo se le apoyó con una estrategia didáctica con uso de Tic’s, al final de una unidad de trigonometría, se evaluaron ambos grupos, para identificar las diferencias de conocimientos y la percepción de los estudiantes sobre los resultados obtenidos.

La investigación estableció como objetivos principales el conocer estrategias didácticas que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la trigonometría; desarrollar en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la trigonometría, estrategias didácticas apoyadas con el uso de Tic’s y analizar el efecto en el uso de estrategias didácticas apoyadas de las Tic’s.

Obteniendo como principales resultados el validar la satisfacción sobre la estrategia aplicada como apoyo a la adquisición de contenidos de trigonometría; verificar que la aplicación de estrategias didácticas apoyadas

de herramientas tecnológicas, mejoran sustentablemente. Así mismo, se determinó que la aceptación y complacencia de los alumnos, motivándolos a seguir trabajando con este tipo de herramientas. También fue verificable, que se producen efectos positivos en el desarrollo del modelo didáctico durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas a partir del uso de herramientas tecnológicas para el tercer año de enseñanza media, logrando así mejores resultados.

La experiencia posibilitó el logro de otras dimensiones profesionales. Desde la perspectiva del conocimiento de contenido, permitió reforzar aquellos relacionados con la unidad de trigonometría. Desde la perspectiva del recurso informático, permitió que se formaran una idea sobre una propuesta metodológica que permite articular la enseñanza tradicional y la enseñanza en el laboratorio con tópicos curriculares del área temática. Desde el punto de vista de la percepción, los docentes tienen una visión positiva sobre la posibilidad de realizar actividades en la sala de computación, conjugando motivación, disciplina, entretenimiento y aprendizajes.

Y desde la perspectiva del trabajo colaborativo, queda el precedente que es posible articular alianzas profesionales que permitan, por un lado enriquecer la experiencia docente en cuanto a investigar conjuntamente líneas de innovación pedagógica.

- Así mismo, García, D. (2011), en la tesis de licenciatura en ciencias de la educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, en el país de México, de título: “El concepto de aprendizaje significativo en la teoría de David Ausubel y Joseph Novak” se utilizó la metodología de tipo conceptual y documental ya que se desarrolló a partir de dividir el estudio en varias etapas o momentos o etapas, la primera consistió en un estudio teórico, revisando literatura científica, sobre la teoría de la educación de Joseph Novak y la teoría de la asimilación de Ausubel. Posteriormente, se clasificó la

información, con el propósito conocer los principios fundamentales de la teoría del aprendizaje significativo.

Con lo anterior, se consiguió elaborar un modelo de conocimiento, que como quedó establecido permiten la representación organizada del conocimiento.

Los objetivos específicos de la investigación fueron tres, el primero pretendía, construir mapas conceptuales a partir del concepto de aprendizaje significativo, el segundo objetivo establecido perseguía poder establecer relaciones entre los mapas conceptuales para comprender el aprendizaje significativo y el último objetivo fue el de diseñar el modelo de conocimiento a desarrollar y validarlo. Con las lecturas, clasificación de información y análisis la tesis en mención establece los resultados que indican que la elaboración de un modelo de conocimiento permite la construcción de conocimiento; así mismo, establece que los mapas conceptuales son una herramienta de aprendizaje que facilita la representación, comprensión, construcción y análisis de conceptos, añade que la elaboración de mapas conceptuales fomenta el aprendizaje significativo, la creatividad y el pensamiento reflexivo, debido a que permiten la organización del conocimiento, permitiendo el enlace entre conceptos, jerarquía.

Otro aporte de esta investigación, es la de indicar que el aprendizaje significativo debe evitar el aprendizaje memorístico y que en contraposición debe la enseñanza basada en los principios de diferenciación progresiva, reconciliación integradora, la organización en secuencia y la consolidación. Así mismo, propone la elaboración de mapas conceptuales en lo que se expone una pregunta de enfoque que debe hacer referencia al mapa elaborado y contar con recursos hipermedia e hipervínculos a otros mapas conceptuales.

- En la tesis, de Cobo, E. (2008) titulada “Una propuesta para el aprendizaje significativo de los estudiantes de la escuela San José La Salle, de la ciudad de Guayaquil” de la Universidad Andina Simón Bolívar, que se desarrolló con un enfoque cualitativo, y con los objetivos de coadyuvar en la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje aplicando la teoría de la asimilación. Profundizar en el estudio, contenido y propuesta que hace la teoría de la asimilación en relación a la significatividad de los conocimientos. Comprender y utilizar estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza para promover aprendizajes significativos de largo plazo en los estudiantes.

De las conclusiones obtenidas a través de este estudio, se considera que la enseñanza expositiva sigue siendo un recurso ampliamente utilizado por los docentes, porque les permite enseñar grandes cantidades de conocimiento y porque constituye una estrategia necesaria para grupos numerosos de alumnos, con quienes las posibilidades de interacción se ven seriamente disminuidas. Por ello, el estudio sugiere influir en la estructura cognitiva para maximizar el aprendizaje y la retención de carácter significativo, lo cual requiere, indefectiblemente que los docentes le den significatividad a los contenidos de enseñanza aprendizaje.

Así mismo, la investigación determina que la falta de seguimiento, retroalimentación y acompañamiento en las capacitaciones de docentes ha influido en la no apropiación, de parte de los maestros, de las nuevas innovaciones educativas que ha pretendido implementar esta escuela. Ello ha contribuido a que los docentes sigan enseñando de manera arbitraria y literal, atendiendo más a la cantidad de contenidos que a la significatividad de los mismos; lo cual produce una insatisfacción, por parte de los estudiantes y padres de familia, porque los educandos no aprenden de manera significativa, es decir no relacionan las nuevas ideas que les transmiten sus docentes con las ideas de anclaje que ellos poseen.

- Aragón, R. (2011). En la tesis de Maestría en Artes, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, Universidad de San Carlos de Guatemala, denominada “Los textos de apoyo didáctico y su influencia en el aprendizaje significativo en programas educativos semipresenciales”. Que se desarrolló con un muestreo no probabilístico, intencional, por conveniencia, seleccionando los textos de apoyo didáctico que han sido elaborados para el Profesorado de Educación Primaria Intercultural del Programa Académico de Desarrollo Profesional Docente (PADEP/D)

Establece como objetivo principal describir el nivel de influencia que ejercen los textos de apoyo didáctico en el estudiante universitario para que se inicie un proceso de aprendizaje significativo de los estudiantes universitarios. Para lograr alcanzarlo se utilizaron los métodos lógico deductivo, método de la concreción y el método de la abstracción, a través de las técnicas de investigación documental, revisión de textos de apoyo didáctico y entrevistas.

Entre los principales resultados se describe que en entrevista realizada a los estudiantes del profesorado en cuestión, adujeron que para lograr aprendizaje significativo fundamentan sus procesos en la utilidad de los contenidos académicos planteados en los ejercicios que los docentes presentan. Así mismo, el estudio determinó que no se promueve el aprendizaje significativo en todos los estudiantes desde la toma de conciencia de la puntualidad con que inician la sesión presencial así como en actividades observadas durante la observación en el aula.

- Méndez, L. y González, M. (2011) en la revista electrónica “Actividades Investigativas de Educación” de la Universidad de Costa Rica, realizaron una investigación con enfoque cuantitativa, que tuvo como objetivo diseñar un conjunto de subescalas con evidencias de validez y confiabilidad, que midieran la frecuencia de uso de estrategias docentes en el aula.

En tal estudio, el objetivo principal fue: diseñar un conjunto de subescalas con ítems tipo lo evalúe.

Como aporte del trabajo de investigación se creó la Escala de Estrategias Docentes para Aprendizajes Significativos (EEDAS) compuesta por 12 subescalas, las que se sometieron a juicio de experto para evaluar su validez de contenido.

Esta investigación muestra interés en profundizar en el estudio de la aplicación de las estrategias docentes en el aula contrastando con las características de los instrumentos que podría llegar a medirlas, de éstos no se han localizado instrumentos con reportes de fiabilidad y validez que midan la frecuencia de uso en el aula de las distintas estrategias docentes, por lo que el propósito de este estudio fue aplicar la metodología existente sobre el desarrollo de instrumentos.

Los resultados obtenidos aportan evidencia de que la EEDAS es un instrumento que cuenta con adecuadas propiedades psicométricas que podrán contribuir en investigaciones futuras relacionadas con el tema, realizadas en ambientes y condiciones similares. Con lo cual, se vislumbra la primera aportación del estudio: dotar a los investigadores de un instrumento que permita medir las estrategias docentes que inciden en el aprendizaje significativo.

Vílchez, J. (2008) En la Tesis de Maestría en Enseñanza de la Matemática, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, denominada “La Enseñanza de las Funciones Trigonométricas en el quinto grado de educación secundaria” que se desarrolló con una metodología cuasi-experimental, pretendiendo alcanzar el objetivo de: Diseñar y elaborar un modelo didáctico, para abordar un estudio secuencial de las funciones trigonométricas, considerando procedimientos didácticos y metodológicos adecuados al aprendizaje

individual y grupal, atractivo a la lectura de los alumnos y que facilite la labor del docente en el aula. Para ello, se realizó una medición de variables, esta medición se efectuó mediante una prueba de entrada (pre-test) y una prueba de salida (post-test). El procesamiento de datos se llevó a cabo mediante la decisión estadística, a través de las medidas de tendencia central, de dispersión, y prueba de hipótesis para la diferencia de medias.

El estudio concluye indicando que el rendimiento académico de los estudiantes es deficiente, por lo que sugiere acompañamiento especial. Así mismo, el estudio refleja que a los estudiantes se les dificulta identificar elementos de trigonometría como los elementos de un triángulo rectángulo.

El aprendizaje significativo, dependerá también de la motivación y las estrategias de aprendizaje -enseñanza utilizadas en el proceso, como lo presenta Rodríguez, G. (2009) en la tesis doctoral de la Universidad A. Coruña, titulada: "Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de E.S.O." cuyos objetivos principales para este estudio se consideran los siguientes: identificar las diferencias en las estrategias de estudio que emplean los estudiantes respecto a su rendimiento académico e identificar las estrategias cognitivas, de autorregulación y rendimiento.

Para desarrollar el estudio, se realizó una encuesta utilizando cuestionarios, tipificando la investigación como descriptiva, no experimental, tomando como muestra aleatoria de 524 estudiantes de cuatro diferentes instituciones educativas. Las variables se estudiaron mediante tres pruebas autoinforme y a través de las calificaciones académicas obtenidas por los estudiantes.

Los resultados obtenidos en el estudio, describen que la motivación de los estudiantes varía según el ciclo escolar que cursen, marcándose una diferencia notable entre primero y segundo grado de secundaria, en donde

los primeros, manifiestan que lo que mayormente les motiva a estudiar son razones centradas en obligaciones hacia los padres, y los mayores indican que su mayor fuente de motivación de tipo ego-centradas, es decir, por alimentar su ego ante las demás personas. Así mismo, el estudio indica que existen en cada estudiante diferente tipo de motivación, también existen las motivaciones que pretenden evitar situaciones negativas para su imagen personal, otros buscan gratificaciones de los adultos, por tanto, el estudio concluye que existen perfiles motivacionales que resultan de la combinación de metas.

Respecto a las estrategias cognitivas y de autorregulación del estudio, establece que estas dependen de las metas de aprendizaje, es decir dependiendo del perfil motivacional, así serán las estrategias que utilice. Finalmente el estudio, los resultados sugieren que las metas de evitación del trabajo son incidentes en las estrategias de aprendizaje. Finalmente, la investigación sugiere que los perfiles motivacionales, suponen un paso en la atención a la diversidad. En tanto, que el alumno es diferente en sus conocimientos y competencias, también es diferente a nivel emocional. Por lo anterior, el estudio sugiere el desarrollo de trabajos que evidencien las razones intrínsecas motivacionales para establecer las estrategias de aprendizaje más convenientes.

Alcalde, M. (2010) en la tesis doctoral de la universidad Jaume I, de Castelló de la Plana, titulada "Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones de maestro" plantea necesario investigar el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes que inician un diplomado y como esos conocimientos previos inciden en el rendimiento académico de los mismos, específicamente en el área de matemática, esta situación es similar

al estudio que se realiza en la presente tesis, pues se intenta establecer la incidencia de los conocimientos previos en estudios posteriores. En este sentido, la tesis de Alcalde se propuso como objetivos, determinar el nivel de los estudiantes en estudio, sobre contenidos conceptuales, ejecución de algoritmos, utilización de contenidos procedimentales complejos y resolución de problema en el área de matemática.

Así mismo, en su segundo objetivo plantea analizar la repercusión de la matemática previa en el nivel de conocimientos de contenidos matemáticos de los estudiantes. Las variables investigadas fueron estudiadas a través de dos instrumentos, uno de conocimientos matemáticos y otro de conocimientos de didáctica de la matemática. El estudio descriptivo, tomó un grupo control y otro experimental, debido a que en la Universidad se realiza un curso que fortalece los conocimientos previos y algunos estudiantes no asisten al mismo; por lo anterior, el grupo control fueron aquellos que no asistieron al curso en mención y el grupo experimental los que si asistieron. Una vez aplicados los instrumentos se obtuvieron los siguientes resultados:

Tanto el grupo control, como el grupo experimental al inicio del estudio, tenían similares niveles en el conocimiento matemático; Al finaliza el curso de refuerzo al que asistió el grupo experimental, se reflejan diferencias entre los conocimientos de matemática de ambos grupos, siendo el grupo experimental quien arroja mejores resultados numéricos que el grupo control. Así mismo, el estudio corroboró que “El rendimiento en didáctica de la matemática de los estudiantes asistentes al curso Matemática Previa fue mejor que el de los no asistentes y además, la repercusión de los contenidos matemáticos vistos en el curso ejercieron su buen efecto en los contenidos de didáctica matemática concreta”

- López, C. (2008). En la tesis “Las técnicas ‘herramientas de pensamiento’ como estrategias de aprendizaje” de la Universidad Francisco Marroquín, de la ciudad de Guatemala, que se desarrolló como estudio exploratorio, utilizando para ello, el método experimental, de diseño con pre-prueba y post-prueba y grupo de control, que consistió en una investigación bibliográfica, planificación y utilización de herramientas de pensamiento, análisis de resultados en la práctica de herramientas de pensamiento, evaluaciones diagnósticas, tabulación y comparación de datos.

La muestra la constituyó el 20% de 330 estudiantes de la Escuela Oficial para varones República de Costa Rica, de la cual, 33 estudiantes formaron el grupo control que emplearon las técnicas herramientas de pensamiento: Positivo, negativo e interesante (P.N.I); alternativas, posibilidades y opciones (A.P.O.); Consecuencias y secuelas (C. &S.); Considerando todos los factores (C.T.F), Otros puntos de vista (O.P.V) y Propósitos, metas y objetivos (P.M.O.). 33 estudiantes que formaron el grupo control con los que se empleó la técnica “exegética” definida como la lectura comentada de textos relacionados con el asunto en estudio, en el desarrollo de las unidades didácticas.

El objetivo de desarrollar la anterior metodología fue demostrar que el empleo de técnicas herramientas de pensamiento en la exposición de las unidades didácticas genera mayores resultados cuantitativos de aprendizaje y que el empleo de la técnica explicativa para la exposición de las mismas unidades didácticas genera menores resultados cuantitativos de aprendizaje. Evaluar los conocimientos previos sobre las unidades y compararlos con los resultados cuantitativos posteriores al desarrollo y utilización de las diferentes técnicas de aprendizaje.

Los resultados más importantes del desarrollo de este estudio fue el de lograr determinar la diferencia porcentual en las medidas de tendencia central,

siendo mayor para los estudiantes que conforman el grupo experimental. Así mismo, se comprobó que el empleo de las técnicas herramientas de pensamiento, genera mejores resultados cuantitativos de aprendizaje, además que permite el pensamiento reflexivo y esto provoca la organización, contracción y expansión de ideas. Por lo que, contribuye a lograr un aprendizaje significativo.

- Plazas, L. (2012). En la tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, titulada: “Enseñanza de elementos básicos de Trigonometría en la Astronomía: Una propuesta para Trabajar con Estudiantes de Educación Media” cuyo objetivo fue el de desarrollar una propuesta que permita al docente de Matemáticas o Física, de estudiantes de educación media, enseñar y estudiar conceptos de astronomía relacionados con la esfera celeste y las distancias astronómicas, de tal forma, que permitan dar significado y gusto al usar elementos básicos y teoremas de la trigonometría plana.

Por lo anterior, Plazas realizó una encuesta con una población de 220 estudiantes a los que les cuestionó sobre el curso de matemáticas que menos les gustaba o que menos les llamaba la atención. En dónde los resultados principales, respecto al cuestionamiento fue que la trigonometría les desagradaba a un 40% de la población, comparado contra un 34% de álgebra y un 25% para Cálculo. En este aspecto, cabe señalar como importante el argumento común entre los encuestados: la desmotivación que sienten hacia la trigonometría surge básicamente en que no le encuentran utilidad a lo que aprenden en el mencionado curso.

Así mismo, como parte de las conclusiones principales el estudio establece que para que las actividades de enseñanza sean efectivas, el docente a cargo de matemática deberá reforzar sus conocimientos de astronomía y si es un catedrático con especialidad en física deberá reforzar sus

conocimientos de matemática. Lo cual precisa la necesidad de docentes académicamente calificados para que pueda manejar conceptos interdisciplinarios y compartirlos con sus estudiantes.

2. Planteamiento del problema

A menudo, los estudiantes que cursan el tercer grado de nivel básico, demuestran dificultad, en la resolución de problemas de física. Al inicio del estudio de esta disciplina, se desarrolla el tema de mediciones, en donde se hace la diferenciación entre cantidad escalar y cantidad vectorial, esta última genera una contrariedad con la primera, por su tratamiento matemático, ya que es aquí en donde los estudiantes deben empezar a aplicar los saberes de trigonometría aprendidos en ciclos escolares anteriores o paralelamente, según el caso. Sin embargo, dichos conocimientos solo podrán ser utilizados por el estudiante, si los ha comprendido, si se ha apropiado de ellos, si ha logrado un aprendizaje significativo de ellos.

Así mismo, el estudiante ha aprendido a utilizar la trigonometría, únicamente, en el contexto matemático, por lo que al momento de resolver un problema de cantidades vectoriales, deberá lograr una interacción entre los presaberes de trigonometría (matemática) y los conocimientos nuevos de cantidades vectoriales (física); es decir, deberá adaptarlos a un nuevo contexto y esto no lo logrará sino los ha comprendido significativamente.

Este proceso de interacción de conocimientos resulta complejo, ya que el alumno además de aprender vectores, deberá aplicar simultáneamente los conocimientos previos de trigonometría, si el estudiante no lo logra, sucederá que se desmotive y en los peores casos se frustre, pudiendo llegar inclusive al rechazo del curso de física.

En este contexto, el docente juega un papel fundamental, ya que será él quien facilite las estrategias que puedan orientar el aprendizaje de trigonometría que al tratarse de un saber previo de las cantidades vectoriales, estará beneficiando la continuidad de los aprendizajes del estudiante. Sin embargo, un reto del docente es encontrar las estrategias adecuadas a cada momento al grupo de estudio, al contexto, etc. Y aunque es evidente que la creatividad y experiencia del docente contribuirá a la selección de las mencionadas estrategias, también es evidente la necesidad de tener una guía que contribuya a la selección de dichas estrategias docentes.

Es indudable el interés del docente de matemática por lograr un aprendizaje significativo del área que es mediador. Por tal razón, se decidió realizar la investigación y favorecer la Incidencia de las estrategias docentes en el aprendizaje significativo de la trigonometría como un saber previo de las cantidades vectoriales en las estudiantes de tercero básico de una institución privada de la ciudad capital de Guatemala, ubicada en el municipio de Mixco.

Lo anterior llevó a plantear el siguiente problema de investigación:

- ¿Repercute la deficiencia de conocimientos de trigonometría como saber previo del aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales?

A partir del problema planteado se derivan las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Qué estrategias de enseñanza y aprendizaje puede utilizar el docente de matemática, para favorecer los conocimientos de trigonometría como saber previo para el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales?

- ✓ ¿Cómo deben implementarse las estrategias de enseñanza y aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo de la trigonometría como saber previo del aprendizaje de las cantidades vectoriales?

3. Objetivos

a. Objetivo General

Incidencia de las estrategias docentes para favorecer el aprendizaje significativo de la trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales.

b. Objetivos específicos

- ✓ Determinar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que puede utilizar el docente de matemática para favorecer los conocimientos de trigonometría como saber previo para el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales en las alumnas de tercero básico de un colegio privado de la ciudad capital de Guatemala, ubicado en el municipio de Mixco.
- ✓ Establecer cómo deben implementarse las estrategias de enseñanza y aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo de la trigonometría como saber previo del aprendizaje de las cantidades vectoriales

4. Justificación

La investigación se hizo ineludible por la necesidad que tienen los docentes de matemática de conocer estrategias para orientar a sus estudiantes en la asimilación significativa de la trigonometría como un presaber necesario para el aprendizaje de física, específicamente las cantidades vectoriales. En el libro, Psicología educativa: Un Punto de Vista Cognitivo, el Dr. David Ausubel, afirma que “el factor más importante que influye en el aprendizaje, es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente” (Elboj, Puigdemívol, Soler G., y Valls, 2006: 49)

De igual forma, en el texto Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo se manifiesta que una “actividad constructiva no sería posible sin conocimientos previos que permitan entender, asimilar e interpretar la información nueva para luego, por medio de ella, reestructurarse y transformarse hacia nuevos posibles. De ahí la importancia de activar los conocimientos previos pertinentes de los alumnos, con el fin de retomarlos y relacionarlos con momentos adecuados a la información nueva (Díaz, 2002:183)

El estudio de las cantidades vectoriales, es fundamental, ya que es la base de la comprensión y el aprendizaje significativo de la física y si bien es cierto, que esta disciplina es más que una aplicación de ecuaciones o propiedades numéricas ya que su estudio con lleva un análisis y comprensión del entorno natural, también es verdad que para comprenderla es necesario utilizar un lenguaje matemático, no es posible estudiar cantidades vectoriales sin utilizar para ello trigonometría, resulta entonces que la matemática es el lenguaje de las ciencias, como se lee en el libro Física Conceptual “Cuando los hallazgos en la naturaleza se expresan matemáticamente, son más fáciles de comprobar o de rechazar, usando experimentos...Las ecuaciones son guías de razonamiento que demuestran las

conexiones entre los conceptos de la naturaleza. Los métodos de las matemáticas y la experimentación han guiado a la ciencia hacia un éxito enorme.” (Hewitt, 2004: 21)

Así mismo, en el aprendizaje de vectores, el papel del docente es crítico ya que de él depende la secuencia que se le da a los aprendizajes, él debe planificar las acciones educativas y debe identificar los conocimientos previos que cada estudiante de forma individual posee, para partir de allí hacia un aprendizaje significativo. En el libro, *Aprender y Enseñar Ciencia*, se señala que “la adquisición de procedimientos parece seguir una secuencia desde el establecimiento de un conocimiento técnico, en forma de rutina más o menos automatizadas usadas en situaciones de ejercicio, hasta el uso estratégico de esas técnicas en nuevas combinaciones para enfrentarse a problemas realmente nuevos” (Pozo, 2006: 59)

Por ende, es conveniente realizar un estudio de investigación, para establecer la incidencia que tienen las estrategias docentes en el aprendizaje significativo de la trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales, con la finalidad de contribuir en dicha incidencia, planteando estrategias docentes que permitan al estudiante codificar la información de manera de pueda decodificarla cuando llegue el momento de reactivar dichos conocimientos.

De esta manera, el estudiante hará propios los saberes, por lo que se logrará influir en sus estructuras cognitivas logrando una retención significativa y con ello ampliar los aprendizajes para que el estudiante pueda reutilizarlos en el momento que sea requerido, es decir, para lograr un aprendizaje significativo.

Los resultados de esta investigación pueden ser útiles para el Ministerio de Educación, instituciones educativas, profesores de enseñanza media y todo facilitador de una enseñanza basada en competencias, como herramienta que

orienta a maximizar el uso de técnicas, recursos y estrategias que logren un aprendizaje significativo en el estudio de las ciencias.

5. Tipo de investigación

Por el grado de profundidad o alcance: descriptiva, puesto que con los resultados se da una descripción de la incidencia de las estrategias docentes para un aprendizaje significativo de la trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales y no demuestra un hecho o fenómeno en este tema. Y se considera investigación descriptiva aquella que “Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómenos que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (Baptista, Fernández y Hernández, 2006: 80). Por tal razón el enfoque metodológico fue descriptivo por lo que no se planteó hipótesis y las variables se derivaron de los objetivos propuestos para el estudio.

Tiene además un enfoque mixto, ya que presentó datos en forma cuantitativa y cualitativa, por tal razón utilizó la estadística descriptiva con su respectiva interpretación; ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2000), los diseños de investigación tienen dos enfoques distintos, el cuantitativo y el cualitativo, aunque en oportunidades se utiliza un enfoque mixto, con características cuantitativas y cualitativas. Por el origen de los datos la investigación es mixta ya que se usó información documental, y cuestionamientos a través de entrevistas; Por el manejo del tiempo, sincrónica ya que el estudio se realizó en el desarrollo del tercero y cuarto bimestre del curso de matemática de tercer grado de nivel medio del ciclo escolar 2013 y por la duración del estudio, es transversal, ya que se trabajó una sola vez, realizando un corte del tiempo en el tercero y cuarto bimestre del ciclo escolar ya mencionado.

6. Operatividad de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>Deficiencia en conocimientos de trigonometría como saber previo</p>	<p>Se entiende por deficiencia en conocimientos como saberes previos a la insuficiente o carente "realidad que tiene una persona almacenada en la memoria" (Cervantes, 2013: 24).</p> <p>Por tanto, para esta investigación, se considerará como deficiencia en conocimientos de trigonometría como saber previo a los contenidos que se encuentren deficientes, escasos o nulos de trigonometría y que son necesarios para lograr un aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales.</p>	<p>La variable deficiencia en conocimientos previos de trigonometría como saber previo se estudió a través de entrevista formal estructurada, a través de cuestionario de 40 ítems dirigida a 3 maestras del curso de matemática.</p>	<p>El docente de Matemática:</p> <p>Identifica la frecuencia del uso de estrategias generadoras de información previa.</p> <p>Identifica la frecuencia del uso de estrategias focales introductorias</p> <p>Identifica la frecuencia de uso de la estrategia positivo, negativo e interesante</p> <p>Identifica la frecuencia de uso de la discusión guiada</p> <p>Identifica la frecuencia de uso de la estrategia objetivos e intenciones.</p> <p>Identifica la frecuencia de uso de diagramas de llaves como estrategia.</p> <p>Identifica la frecuencia de uso mapas conceptuales.</p> <p>Identifica la frecuencia de uso de cuadros de autoevaluación.</p>	<p>Entrevista formal estructurada dirigida a docentes del curso de matemática y entrevista no formal no estructurada dirigida a docentes del curso de física.</p>	<p>Cuestionario Y guía de entrevista.</p>

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
		<p>Así también se realizó entrevista no formal no estructurada a través de guía de entrevista dirigida a 3 docentes del curso de física del establecimiento en que se realizó el estudio.</p>	<p>Identifica la frecuencia de uso de analogías.</p> <p>Identifica la frecuencia de uso de resolución de problemas.</p> <p>El docente de física:</p> <p>Explica las dificultades de aprendizaje de las cantidades vectoriales que ha percibido en los estudiantes durante su práctica docente.</p> <p>Explica las dificultades de enseñanza de las cantidades vectoriales que ha enfrentado, nombrando situaciones concretas en las que el estudiante suele indicarle que la trigonometría se encuentra relacionada con la física.</p>		

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Aprendizaje significativo de la trigonometría como pre saber de las cantidades vectoriales	Aprendizaje significativo es la actividad mental que el alumno realiza, consistente en revisar los esquemas de conocimiento con los que afronta los nuevos contenidos de aprendizaje y en construir, a partir de esta revisión, nuevos esquemas que integren los significados relativos a los contenidos que son objeto de aprendizaje. (Coll, 1996:28)	La variable aprendizaje significativo se estudió a través de entrevista no formal no estructurada de 8 ítemes, dirigida a 93 estudiantes de los cursos de matemática y física del tercer grado de nivel medio, inscritas como estudiantes regulares en el establecimiento en que se realizó la investigación.	<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuerda contenidos estudiados en el curso de trigonometría - Clasifica los contenidos de trigonometría estudiados, de menor a mayor dificultad. - Identifica las estrategias que utiliza el facilitador del curso para lograr un aprendizaje significativo de trigonometría - Relaciona los contenidos de trigonometría con los de física, específicamente en cantidades vectoriales. - Menciona ejemplos del uso de triángulos rectángulos en el curso de física. 	Entrevista no formal no estructurada	Guía de entrevista.

7. Metodología de investigación

a. Método

La presente investigación se realizó utilizando el método inductivo que proporciona los métodos para ir de los procesos particulares a los procesos generales, esto permitió conocer el problema, planificar el proceso de investigación y hacer el instrumento para recolectar datos. Además se hizo uso del método deductivo que proporciona métodos para ir de los procesos generales a los procesos particulares, que fue útil en el proceso de interpretación y análisis de resultados, la extracción de conclusiones y recomendaciones, entre otros.

b. Técnicas

Las técnicas que se utilizaron en el estudio fueron: la entrevista formal y la entrevista no formal. Las mismas, se formularon siguiendo los enunciados de los objetivos específicos del estudio (cómo, dónde, quién, por qué para qué, cuántos, cuál), para encontrar respuestas a indicadores de logro, tales como: evidencia de conocimientos previos de trigonometría necesarios para el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales, para diseñar una propuesta de estrategias de enseñanza y aprendizaje de trigonometría que puedan aplicarse durante el aprendizaje de las cantidades vectoriales, favoreciendo el aprendizaje significativo de la física en general, pues se construirán conocimientos previos que incidirán en el aprendizaje de esta disciplina.

c. Instrumentos

- ✓ Cuestionario para entrevista formal, estructurada, dirigida a docentes del curso de matemática del tercer grado de nivel básico del establecimiento en que se realizó el estudio.

- ✓ Guía de entrevista no estructurada no formal dirigida a estudiantes de tercer grado del nivel básico que cursan matemática y física, inscritas oficialmente en el establecimiento en que se realizó la investigación.

- ✓ Guía de entrevista no estructurada no formal a docentes del curso de física de tercer grado de nivel básico del establecimiento, en el que se realizó la investigación.

8. Sujetos de la investigación

A. Población

Para la presente investigación, la población involucrada estuvo formada por:

- 3 Docentes del curso de matemática nivel secundaria.
- 2 Docentes del curso de física nivel secundaria.
- 93 Estudiantes de los cursos de matemática y física del tercer grado de nivel básico.

B. Muestra

La muestra que se utilizó en el estudio, se rigió por una muestra de igual tamaño que la población, debido al tamaño de la población. Según indica Fisher (1983): “el tamaño de la muestra deberá ser suficiente para permitir un análisis confiable de los cruces de las variables, para obtener el grado de precisión requerido en la estimación de proporciones y para probar si las diferencias entre proporciones son estadísticamente significativas”

Por lo anterior, se decidió que la muestra tuviera igual tamaño que la población, es decir se tomó el 100% de los integrantes de la población.

CAPÍTULO II

B. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1. Conceptos de trigonometría

a. Trigonometría

La palabra trigonometría, etimológicamente, significa medida de los triángulos, es decir, el cálculo de valor de alguno o algunos de sus elementos. Por lo tanto puede definirse de la manera siguiente: “Ciencia que estudia las relaciones que ligan los lados y los ángulos de un triángulo, y aplica dichas relaciones al cálculo de los elementos desconocidos en el triángulo” (Anfossi & Flores Meyer, 2006: 18)

A menudo, en la enseñanza de la trigonometría, se encuentra la dificultad de diferenciar la geometría y la trigonometría, por ello, se hace la generalidad de esta diferencia; para calcular los elementos de un triángulo, la geometría casi nunca considera los ángulos; mientras que la trigonometría se vale casi siempre de los ángulos para los cálculos. Así mismo, puede señalarse que la exactitud que no se logra con la geometría, se consigue con facilidad utilizando la trigonometría, que se vale del cálculo en vez de la medida directa, como lo hace la geometría.

b. Reseña histórica de la trigonometría

La evolución del estudio de la trigonometría es necesaria citarla, ya que permite dar una perspectiva de su evolución y aplicación. “En la antigüedad antes del año 100 a. C., inventaron los griegos la trigonometría para resolver problemas de astronomía, navegación y geografía” (Fleming, 1999: 311).

La trigonometría ha tenido su estudio desde la época de Babilonia, gran parte de los fundamentos de trigonométrica fueron desarrollados por los matemáticos de la Antigua Grecia, de la India y estudiosos musulmanes. El primer uso de la función seno aparece en el Sulba Sutras escrito en India del siglo VIII al VI a. C.

La noción de que debería existir alguna correspondencia estándar entre la longitud de los lados de un triángulo siguió a la idea de que triángulos similares mantienen la misma proporción entre sus lados. Esto es, que para cualquier triángulo semejante, la relación entre la hipotenusa y otro de sus lados es constante. Si la hipotenusa es el doble de larga, así serán los catetos. Justamente estas proporciones son las que expresan las funciones trigonométricas, cuyo tema se desarrollará más adelante, en este documento.

c. La trigonometría en la actualidad

Como se citó anteriormente, la trigonometría ha tenido diversas aplicaciones. En la actualidad, con el avance tecnológico y con los estudios más recientes de matemática, la trigonometría puede aplicarse en diversos campos de la vida cotidiana.

Este dato es relevante si se toma en cuenta que en la enseñanza, debe contextualizarse todo conocimiento para que el estudiante pueda encontrarle un significado a lo que aprenda y pueda así ser un aprendizaje significativo. Así entonces, se tienen algunas de las aplicaciones de la trigonometría en la cotidianidad de la vida.

En el curso de física, permite resolver problemas de mecánica clásica, es útil en la conversión de coordenadas polares, mediciones de alturas, largos, ángulos, etc. En la construcción de juegos para consolas o computadoras, todo lo que se representa geoméricamente en pantalla se hace utilizando trigonometría, para simular procesos naturales o físicos. El cálculo de distancias en un mapa, entre paralelos y meridianos que no son ni más ni menos que líneas en una circunferencia, se puede realizar el cálculo de su longitud, aunque en este aspecto la trigonometría no es plana, pues La Tierra no es un plano. Una gran cantidad de señales de aparatos eléctricos, usan funciones trigonométricas para ser modeladas, las series de Fourier permiten casi definir cualquier señal como suma ponderada de senos y cosenos. En el diseño de planos, el cálculo de resistencia de materiales, se realiza con modelos.

En general , una gran cantidad de situaciones se modelan matemáticamente y la trigonometría es una de las ramas de la matemática más utilizada, por lo que su estudio es amplio y fácil de contextualizar En la actualidad, se cree que la trigonometría forma parte importante de la matemática y se aplica constantemente en la ingeniería, navegación, astronomía y aeronáutica, entre tantos otros campos de la invención e inteligencia humana (Galindo, Robles, Sosa, Velásquez y Arias, 2006: 102)

d. El triángulo rectángulo

Trigonometría significa, estudio de los triángulos, y un triángulo rectángulo es aquel en el que uno de sus ángulos es recto, los otros dos son agudos, ya que la suma de los tres ángulos internos de un triángulo es 180° . Los lados que forman el ángulo recto se denominan catetos y el lado que queda opuesto al ángulo recto se llama hipotenusa. Y la relación entre los lados de un triángulo fue establecido por el matemático Pitágoras quien estableció que en un triángulo rectángulo la hipotenusa al cuadrado es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

e. Ángulos

Un ángulo trigonométrico es la rotación que se obtiene al girar un rayo alrededor de un punto extremo llamado vértice, desde una posición inicial hasta una posición final o terminal. De donde, al primero se le llama lado inicial del ángulo y al segundo lado final o terminal del ángulo.

Los ángulos pueden medirse en el sistema sexagesimal, el sistema radial y en radianes. Por lo tanto, se define cada unidad de medida a continuación.

En el sistema sexagesimal, la medida del ángulo es igual a una parte de un círculo dividido en 360 partes iguales y cada parte se denomina grado.

La unidad de medida llamada radián, define al ángulo central, es decir se forma dentro de un círculo y en el centro de este se encuentra el vértice del ángulo, el radio será el rayo inicial y el rayo terminal tiene la misma longitud que el radio. Por lo tanto, en el centro de un círculo que subtiende o intercepta un arco de longitud igual al radio de la circunferencia, existe aquí una relación denominada π (π), dicha relación es un número irracional que se obtiene del cociente entre la longitud de una circunferencia y la medida de su diámetro, sin importar el tamaño de la circunferencia, el cociente siempre es el mismo, y al tratarse de un número irracional, recibe un nombre especial, que es el ya escrito con anterioridad (π).

Un gradian es el resultado de dividir un ángulo recto en 100 unidades, por lo tanto como la circunferencia tiene 4 ángulos rectos, esta se divide en 400 gradianes. De aquí que a este sistema también se le denomine centesimal, hexadecimal o centígrado.

f. Conversión de medidas de ángulos de un sistema a otro.

Un tema adherido a los triángulos rectángulos y parte infaltable en la trigonometría es la conversión de ángulos. En donde, un ángulo de 360° equivale a 2π radianes y un ángulo de 180° equivale a π radianes. Se abrevia lo anterior escribiendo: $180^\circ = \pi$ radianes.

Para realizar conversiones entre estos dos sistemas de medida, solo debe recordarse la equivalencia anterior y utilizarla como razón, es decir, como factor de conversión.

g. Razón trigonométrica

Se llama razón trigonométrica de un ángulo agudo a cada uno de los cocientes que se pueden establecer entre los lados de un triángulo rectángulo cualquiera. Para cualquier ángulo dado, las razones seno, coseno y tangente, tienen el mismo valor, sin importar el triángulo rectángulo utilizado para calcularlo.

El seno de un ángulo es la razón entre la magnitud del cateto opuesto del ángulo dividido por la magnitud de la hipotenusa.

El coseno de un ángulo es la razón entre la magnitud del cateto adyacente al ángulo dividido por la magnitud de la hipotenusa.

La tangente de un ángulo es la razón entre la magnitud del cateto opuesto al ángulo dividido por la magnitud del lado adyacente del ángulo.

h. Funciones trigonométricas

Cuando se trate de triángulos de magnitudes proporcionales, las razones trigonométricas serán siempre iguales, porque las razones dependerán solamente del ángulo y esto nos lleva a la definición de función trigonométrica, como menciona (Gallego, Lafuente, Seco, 2006: 20)

Una función trigonométrica es la relación entre un ángulo agudo de un triángulo rectángulo, y los lados de dicho ángulo.

2. Estrategias de enseñanza o estrategias docentes

El docente forma parte fundamental en el proceso de aprendizaje del estudiante, en su papel de constructor. Por lo que, es necesario citar, estrategias que aunque pueden utilizarse en el proceso educativo pueden muy bien adaptarse específicamente en el tema de trigonometría; a continuación se enlistan algunas sugerencias metodológicas generales que pueden resultar útiles, antes de entrar al tema específico de trigonometría, citadas en la guía didáctica de matemáticas (Gallego et al 2006: 22)

En la enseñanza de la trigonometría o en cualquier tema, el profesor puede y debe elaborar teoría desde su práctica, para ello se sugieren algunas formas como: la reflexión sobre su práctica, la investigación-acción, el profesor como usuario de los resultados de la investigación educativa, el profesor como investigador individual, es decir, el profesor-investigador, el profesor como participante en equipos de investigación (Goñi et al. 2011: 11).

En resumen, es necesario, desarrollar la convicción de que los errores son fuente de aprendizaje y una poderosa herramienta para analizar los propios

conocimientos y superar las deficiencias. Utilizar distintas estrategias didácticas, generales como:

Estructurar y concretar las actividades a realizar por cada alumno atendiendo a la diversidad existente. Facilitar los medios para la formulación de preguntas del alumnado, secuenciando un tiempo específico para ello. Resumir y sintetizar la unidad o bloque a través de mapas conceptuales, como técnica de trabajo intelectual imprescindible. Evaluar regularmente con los alumnos el trabajo realizado, tanto de grupo como individual.

La variedad de estrategias que el facilitador utilice en el momento del intercambio de aprendizajes, logrará una mejor asimilación de los presaberes, a continuación se detallan algunas estrategias que según los distintos autores pueden contribuir en el logro de aprendizajes significativos.

3. Clasificación de las estrategias de enseñanza según su momento de uso y presentación.

Las estrategias docentes pueden clasificarse de acuerdo al momento que las presenta o utiliza. Esta clasificación va de acuerdo a los momentos que logran un aprendizaje significativo.

a. Estrategias pre instruccionales

Según Díaz Barriga (2002), “las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes) y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo”.

b. Estrategias coinstruccionales

El objetivo de las estrategias coinstruccionales es apoyar los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, entre otras.

c. Estrategias posinstruccionales

Estas estrategias se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Entre estas estrategias están: las pos preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y los mapas conceptuales.

4. Clasificación de las estrategias docentes según los procesos cognitivos en los que inciden.

De acuerdo con la anterior clasificación, las estrategias se deben clasificar en tres momentos, según su uso. En este sentido se logrará incidir en los procesos cognitivos, logrando un aprendizaje significativo. (Cooper, 1990; Díaz Barriga, 1993; Kiewra, 1991; Mayer, 1984; West, Farmer y Wolff, 1991).

En tal sentido, puede realizarse una nueva clasificación, la cual se presenta en el siguiente diagrama.

Proceso cognitivo que se incide, según la estrategia utilizada



Fuente: Elaboración propia con base a resultados bibliográficos de la investigación.

5. Otras estrategias docentes, en la resolución de problemas.

De acuerdo a la experiencia del docente, las estrategias irán variando de acuerdo al grupo a quien se dirige, el contexto, el tiempo, las competencias a alcanzar, etc. En este aspecto, cuando se trata de resolver ejercicios o problemas de tipo cuantitativo, las estrategias docentes anteriormente

enlistadas, deben complementarse con otras que permitan que el estudiante haga suyo el conocimiento, en tal sentido, se citan otras estrategias, que resultan incidentes en el aprendizaje significativo de las ciencias en las áreas cuantitativas.

En el libro, “Pienso, luego mi empresa existe” Ocaña, aporta diversas estrategias para resolver un problema o encontrar un camino que facilite la resolución numérica. Su propuesta consiste en utilizar estrategias que simplifiquen el problema para comprenderlo y posteriormente introducir los cálculos numéricos y poder resolverlo.

En este sentido, se agregan otras estrategias encontradas en su texto y que se consideran un gran aporte a la solución de problemas con la finalidad de adquirir la habilidad de poner en práctica los saberes previos para conseguir un aprendizaje significativo.

✓ Estrategia utilizar el lenguaje de los dibujos

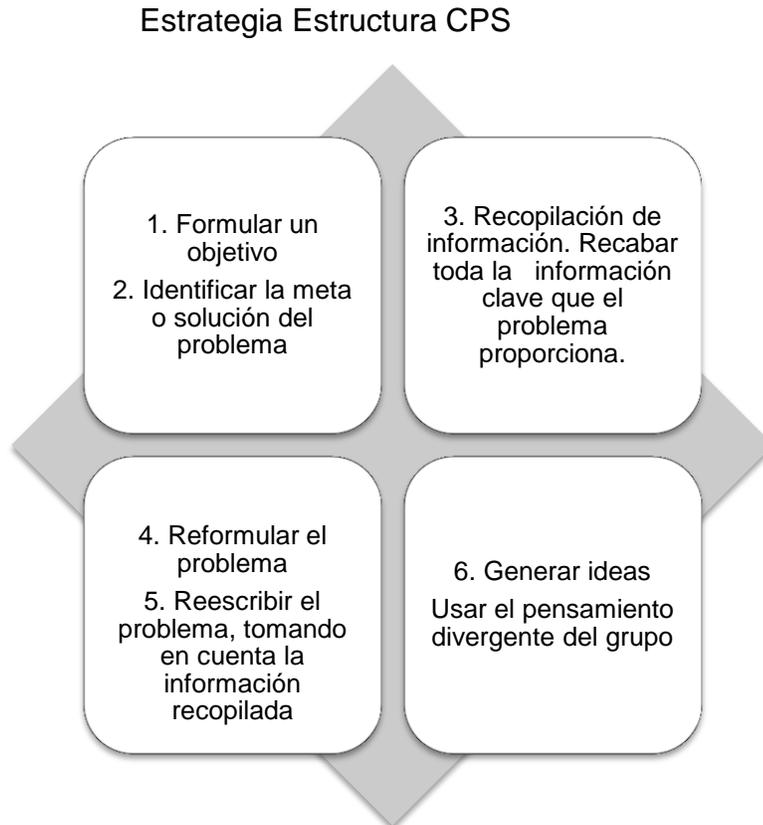
La estrategia consiste en usar símbolos o dibujos para sustituir palabras, plasmando el problema en una imagen. Se utiliza por lo general al resolver un problema de física, pero no en matemática, su uso tendría que ser en ambos cursos.

✓ Estrategia el cajón de arena

La estrategia es similar a la anterior, esta vez se hace una construcción utilizando arena u otros objetos que ayuden a construir la escena del problema. Ayuda a imaginar la situación. El estudiante interpreta la escena.

✓ Estrategia Estructura CPS

Estrategia de grupo, que consiste en aplicar los seis pasos que lo conforman.



Fuente: Ocaña, 2006: 271

✓ Estrategia TAI (Equipo de asistencia individual)

La siguiente estrategia se denomina TAI (Team assisted individuation), que traducido al español se denomina Equipo de asistencia individual, el cual según Díaz (2002) se basa en el aprendizaje cooperativo aplicada en matemáticas en todos los niveles, y consiste básicamente en combinar la cooperación con la enseñanza individualizada. Se desarrolla de la manera siguiente:

Aplicar una prueba diagnóstica a cada alumno. Formar pareja o triadas de alumnos con la finalidad de intercambiar conocimientos por medio de mapas conceptuales. Revisar el avance de cada equipo. Entregar guía de ejercicios con 4 problemas planteados. Cada alumno calcula lo que se le solicita. Revisar el avance de cada alumno. (Sánchez Rosal, 2010: 14)

La estrategia TAI se resume de la siguiente manera: Prueba diagnóstica > grupos de trabajo > trabajo individual > grupos de trabajo (Ocaña, 2006: 351)

✓ Análisis Pareto

Otra técnica, en la resolución de problemas que no requiere de un análisis numérico previo y que ayuda al estudiante a organizar sus ideas es el análisis de Pareto, cuyo objetivo es utilizar los hechos para encontrar la máxima concentración de potencial de mejora con el mínimo número de soluciones, separando los pocos elementos pero vitales relativos al problema de los muchos y útiles. El estudiantes, en este sentido deberá identificar aquellos elementos vitales del problema, que son vitales en su resolución, que por lo general tendrán una relación en la que solo el 20% de los datos, representarán el 80% del problema, por lo que será fácil analizar la poca información pero vital para la solución. Por tales razones, el análisis de Pareto, puede definirse como la comparación ordenada de factores relativos a un problema. Para Ocaña (2006) esta técnica permite elegir los cambios más efectivos.

✓ Estrategias de los genios de la creatividad

Ocaña (2006) sugiere que cuantas más veces exprese un problema diferente, más probable es que la perspectiva de este cambie y que por lo tanto, se haga más profunda. A continuación, se exponen algunas de estas formas de estructurar un problema, utilizadas por los genios expertos en resolver problemas.

✓ Hacerlo más global y específico

Esta estrategia la utilizó Einstein, consideraba que las declaraciones específicas sobre un problema conduce a soluciones rápidas pero con poca creatividad, mientras que las declaraciones generales, no tiene una solución rápida pero si con más creatividad. Por lo que, una buena estrategia consiste en hacer declaraciones sobre el problema de forma global y específico para tener un complemento que de soluciones rápidas y creativas.

✓ Separar las partes del todo

Examinar el problema en todos sus aspectos y factores clave que puedan influir en la solución del problema, puede hacerse un listado de todos estos aspectos.

✓ Cambiar las palabras de algún modo

Reescribir el problema, utilizando su propio vocabulario, lo entendido, sus propias concepciones.

✓ Cambiar las palabras

En considerables ocasiones, un cambio de palabras fue facilitar el entendimiento de un problema. Algunas otras veces, solamente cambiar de orden las palabras, hará más entendible, la situación.

✓ Encadenar las palabras

Identificar la palabra clave del problema, posteriormente hacer un listado de palabras que tengan relación con ella. Volver a leer la cadena de palabras y anotar las reacciones, comentarios para ir ampliando las posibilidades de solución.

✓ Use preguntas

Realice preguntas sobre posibles soluciones, posibilidades, como ¿qué pasaría si...? ¿Es lógico que...? ¿Qué posibilidad hay de qué?, ¿qué tengo?, ¿qué requiero? También es importante, escribir las respuestas de todas las preguntas y colorear las que se consideren más lógicas para la resolución del problema.

✓ Mnemotecnia

Es el proceso intelectual que consiste en establecer una asociación para recordar una cosa. Las técnicas mnemotécnicas suelen radicar en vincular las estructuras y los contenidos que quieren retenerse con determinados emplazamientos físicos que se ordenan según la conveniencia.

✓ Mnemotecnias trigonométricas.

SOHCAHTOA

Una forma de recordar las razones trigonométricas para ello se forma una sola palabra tomando las iniciales de las palabras principales, observar las siguientes oraciones y las letras que están en negrita. Al unir los tres grupos de letras se forma la palabra SOCATOA, la cual ayudará a recordar las 6 razones.

El Seno es la razón entre el cateto Opuesto y la Hipotenusa: SOH

El Cosenoo es la razón entre el cateto Adyacente y la Hipotenusa: CAH

y La Tangente es la razón entre el cateto el cateto Opuesto y_cateto Adyacente:
TOA

COCA COCA HIHI

Con esta nemotécnica se podrán recordar las razones seno, coseno, tangente, la cotangente, la secante y la cosecante escribiendo las sílabas en orden en el numerador y en orden inversa en el denominador:

$$\frac{CO \ CA \ CO \ CA \ HI \ HI}{HI \ HI \ CA \ CO \ CA \ CO}$$

Conviene en este instante, retomar conceptos trigonométricos que deben cubrirse como mínimo en el curso de matemática para un buen aprendizaje de las cantidades vectoriales en física: concepto de ángulo, triángulo, teorema de Thales (Galindo Trejo et al. 2006: 84)

6. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo se produce cuando se acumula o asimila información nueva con algún concepto incluso ya existente en la estructura cognitiva del individuo que resulte relevante para el nuevo material que se intenta aprender. El aprendizaje significativo es producto siempre de la interacción entre un material o una información nueva y la estructura cognitiva preexistente. En último extremo, los significados son siempre una construcción individual, ya que la comprensión a asimilación de un material e implica siempre una deformación personal de lo aprendido. Sin embargo, esto no es incompatible con la idea ausubellana de que la mayor parte de los significados se reciben, no se descubren. (Pozo, 2006:215)

Ausubel, Novak y Hanesian (1978) distinguen tres tipos de aprendizaje significativo: el aprendizaje de representaciones, de conceptos y de proporciones. Y para clasificarlos o distinguirlos hace referencia a una escala que denomina como significatividad, creciente en estos tres tipos de conocimiento de forma que las representaciones son más simples que los conceptos y por tanto, más próximas al extremo repetitivo del continuo de aprendizaje, mientras que a su vez, las proporciones son más complejas que los conceptos.

7. Fases del aprendizaje significativo.

Según el Currículo Nacional Base se divide en inicial, intermedia y final.

Fase inicial	Fase intermedia	Fase final
<p>Hechos o partes de información que están aislados conceptualmente.</p> <p>Memoriza hechos y usa esquemas preexistentes (aprendizaje por acumulación).</p> <p>El procedimiento es global. -Escaso conocimiento específico del dominio (esquema preexistente). -Uso de estrategias generales independientes del dominio. -Uso de conocimientos de otro dominio.</p> <p>La información adquirida es concreta y vinculada al contexto específico (uso de estrategias de aprendizaje).</p> <p>Ocurre en forma simple de aprendizaje.</p> <p>Condicionamiento.</p> <p>Aprendizaje verbal.</p> <p>Estrategias mnemónicas.</p> <p>Gradualmente se va formando una visión globalizada del dominio.</p> <p>Uso del conocimiento previo.</p> <p>Analogías con otro dominio</p>	<p>Formación de estructuras a partir de las partes de información aisladas.</p> <p>Comprensión más profunda de los contenidos por aplicarlos a situaciones diversas.</p> <p>Hay oportunidad para la reflexión y recepción de realimentación sobre la ejecución.</p> <p>Conocimiento más abstracto que puede ser generalizado a varias situaciones (menos dependientes del contexto específico).</p> <p>Uso de estrategias de procedimiento más sofisticadas.</p> <p>Organización.</p> <p>Mapeo cognitivo</p>	<p>Mayor integración de estructuras y esquemas.</p> <p>Mayor control automático en situaciones (cubra abajo).</p> <p>Menor consciente. La ejecución llega a ser automática, inconsciente y sin tanto esfuerzo.</p> <p>El aprendizaje que ocurre en esta fase consiste en: a) Acumulación de nuevos hechos a los esquemas preexistentes (dominio). b) Incremento de los niveles de interrelación entre los elementos de las estructuras (esquemas).</p> <p>• Manejo hábil de estrategias específicas de dominio.</p>

Fuente: Ministerio de Educación de Guatemala, 2010

8. Estructuras cognitivas

El aprendizaje es un proceso de desarrollo de estructuras, se identifica con conocer, definido como comprensión del significado. De aquí parte que cuando existe una vacilación o duda en el aprendizaje es porque no se ha comprendido plenamente.

La formación y desarrollo de la estructura cognitiva depende del modo como percibe una persona los aspectos psicológicos del mundo personal, físico y social. Las motivaciones, incluso, dependen de la estructura cognitiva y el cambio de motivación implica un cambio de estructura cognitiva. Por medio del aprendizaje, se producen los cambios de comprensión interna de la situación y su significado. Los cambios que se producen en la estructura cognitiva provienen por el cambio en la misma estructura y por la fuerza que tienen las necesidades, motivaciones, deseos, tensiones, aspiraciones etc.

9. Aprendizajes previos

Con frecuencia los profesores presentan la queja “no saben nada”; Según Pozo (1991) dicha afirmación, solo son bastante extremas, afirmando que la mayoría de veces lo que puede ocurrir es que los alumnos sepan poco o muy poco, o que los conocimientos que tenga, les resulten contradictorio, mal organizados o q tengan solamente ideas previas total o parcialmente erróneas.

10. Exploración de los conocimientos previos

En su texto, *El constructivismo en el aula*, Coll (1994), afirma que aunque se descubra que los estudiantes posean los conocimientos previos adecuados y ordenados, no significa que puedan utilizarlos a lo largo de su nuevo aprendizaje. Ellos deberán actualizar sus conocimientos y en este sentido, el docente juega un papel significativo: primero deberá tener claro, lo que pretende (sus objetivos) y los contenidos necesarios para alcanzarlos. Basado en esto “Puede ser útil ir haciendo alusión de manera más o menos directa a dichos conocimientos en el momento en el que entendemos que deberían ser actualizados por los alumnos, así como explicar las relaciones que pueden establecer entre el conocimiento previo y el nuevo contenido, los resúmenes, las síntesis y las recapitulaciones periódicas pueden ser algunos de los momentos privilegiados en los que llevan a cabo estas tareas”

11. Instrumentos para la exploración de los conocimientos previos

El tener claro qué se pretende (objetivos) y qué contenidos permitirán lograrlos, lleva directo a pensar en qué instrumentos utilizar para facilitar el proceso propuesto. En ese sentido, Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1992; citado por Coll 2000) validan sin intención de excluir otros instrumentos, a los cuestionarios, diagramas y mapas conceptuales, enfatizando que la evaluación de los conocimientos previos de tipo procedimental requerirán de tareas en las que sea posible observar de manera más o menos directa y por último para explorar los conocimientos previos de tipo actitudinal y normativo ofrece instrumentos de carácter abierto, como la observación, el diálogo, o situaciones en las que los estudiantes deban aportar soluciones o respuestas a un problema recurriendo a las actitudes o valores que se hayan construido a ese momento.

CAPÍTULO III

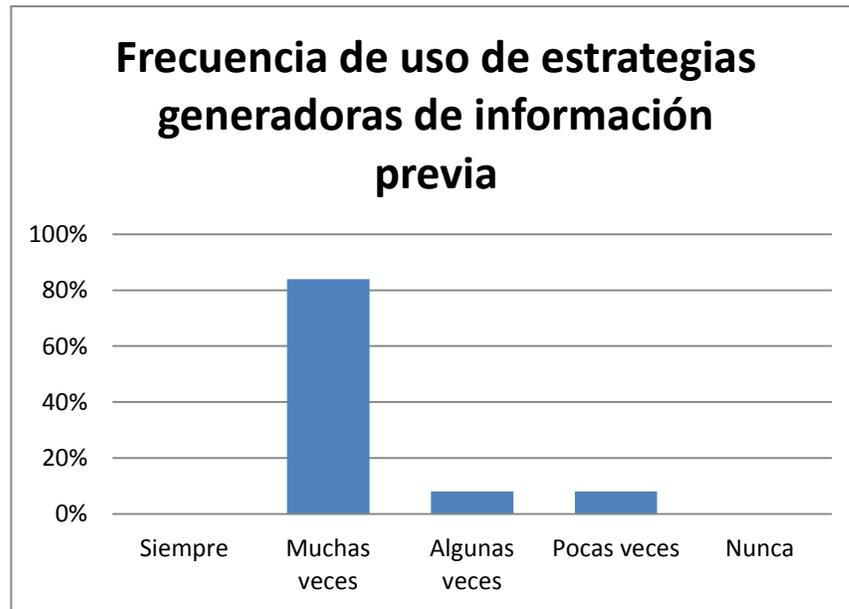
C. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En esta investigación participaron estudiantes del tercer grado nivel secundario, docentes del curso de matemática y docentes del curso de física de un establecimiento privado, cuya principal característica es que los tres grupos fueron constituidos por personas de sexo femenino, dada la naturaleza del establecimiento educativo. A continuación se presentan los resultados obtenidos en el estudio, distribuidos en tres apartados que se los grupos formados por la población consultada.

1. Frecuencia de uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje que promueven el aprendizaje de trigonometría.

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de las docentes de matemática al indagar sobre las estrategias que utilizan para la enseñanza del tema de trigonometría.

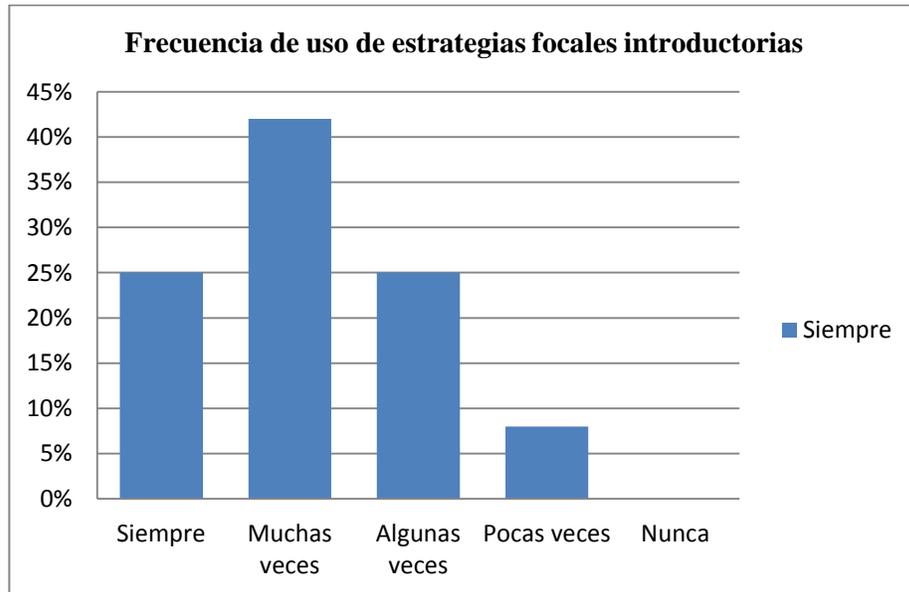
Gráfica 1



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

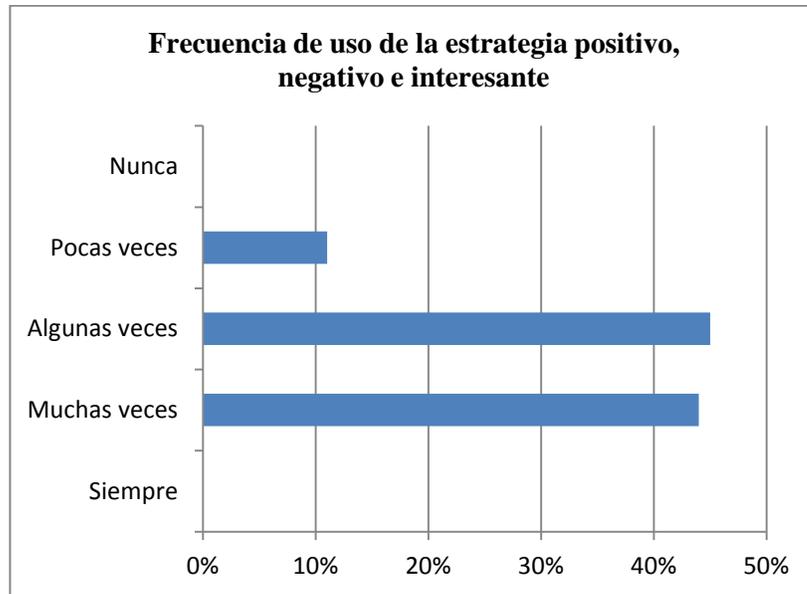
Las docentes marcaron que en un 75% de las ocasiones permiten a las estudiantes activar los conocimientos previos; de cuatro opciones de actividades que se les presentaron, marcaron la frecuencia de uso; sin embargo, puede observarse que no siempre utilizan actividades generadoras de conocimientos previos. Así mismo, la gráfica muestra que en algunas actividades propuestas como generadoras de información previa no se utilizan frecuentemente, esto repercutirá irremediabilmente sobre el aprendizaje significativo.

Gráfica 2



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

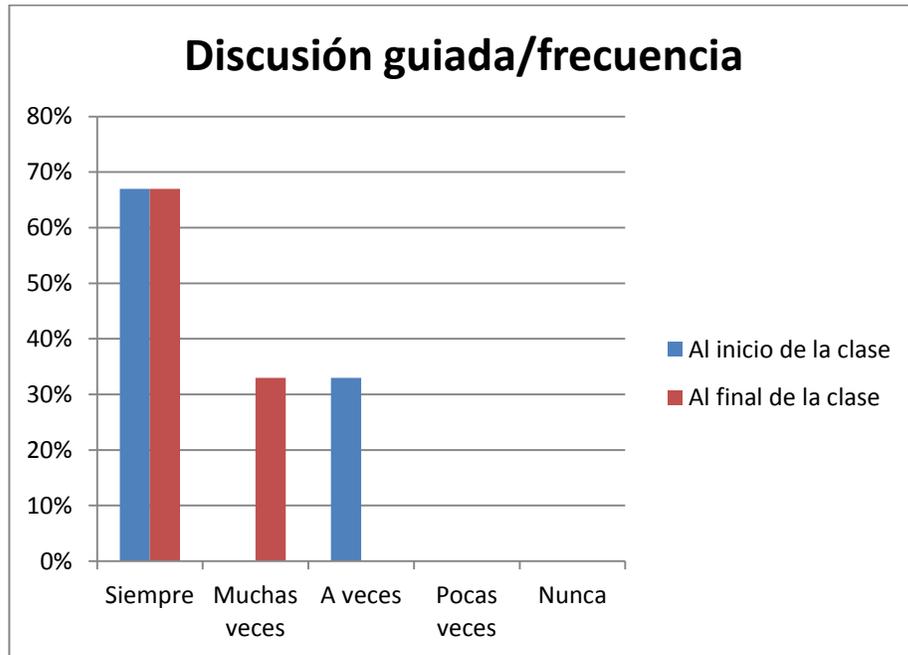
Las actividades propias de las estrategias focales introductorias, son utilizadas con mayor frecuencia, se observa que siempre utilizan alguna actividad que les permite captar la atención de las estudiantes. Las docentes recibieron cuatro actividades que pueden aplicarse como parte de esta estrategia, y las docentes seleccionaron la que más utilizan, en este caso, la forma que más usan para captar la atención de las estudiantes es comentarles a sus estudiantes sobre los beneficios profesionales, personales y/o económicos que existen al dominar la información a tratar.

Gráfica 3

Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

Esta estrategia tiene como objetivo, permitir al estudiante una perspectiva global de una postura teórica, un contenido o un procedimiento. En los resultados se observa que no siempre se utiliza. Esta estrategia no siempre debe elaborarse a través de un cuadro PNI, también pueden utilizarse actividades como trabajo colaborativo en donde los estudiantes mencionan todos los beneficios, dificultades o aplicaciones del contenido a asimilar, Así mismo, la estrategia puede desarrollarla el docente durante la sesión de clase, en donde les puede indicar al estudiantado las dificultades de la aplicación (por ejemplo) o también a través de un diálogo, pueden los estudiantes expresar sus puntos en contra o puntos a favor, esto permitirá desglosar los tres aspectos mencionados. Al no concluir con esta estrategia, deberá utilizarse otra diferente que permita la conclusión del tema.

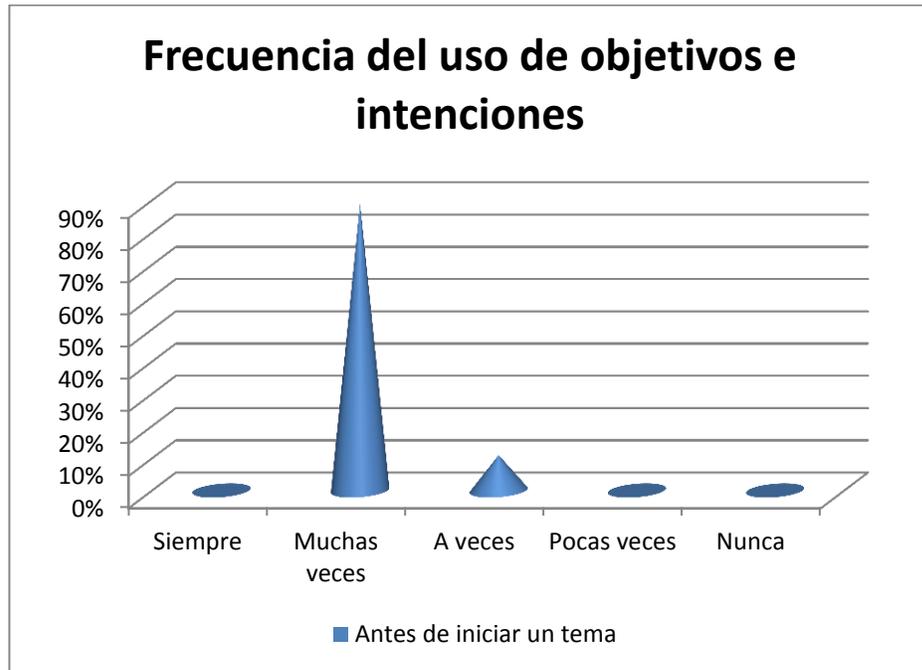
Gráfica 4



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

Una de las estrategias más frecuentadas por las docentes es la discusión guiada, lo que hace suponer en la interacción mediante el diálogo entre el docente y el estudiante. Cabe hacer notar que la estrategia es utilizada como una estrategia pre y coinstruccional, este resultado concuerda con los resultados obtenidos con las estudiantes, ya que ellas mencionan un diálogo constante y la promoción de opiniones, dudas, etc.

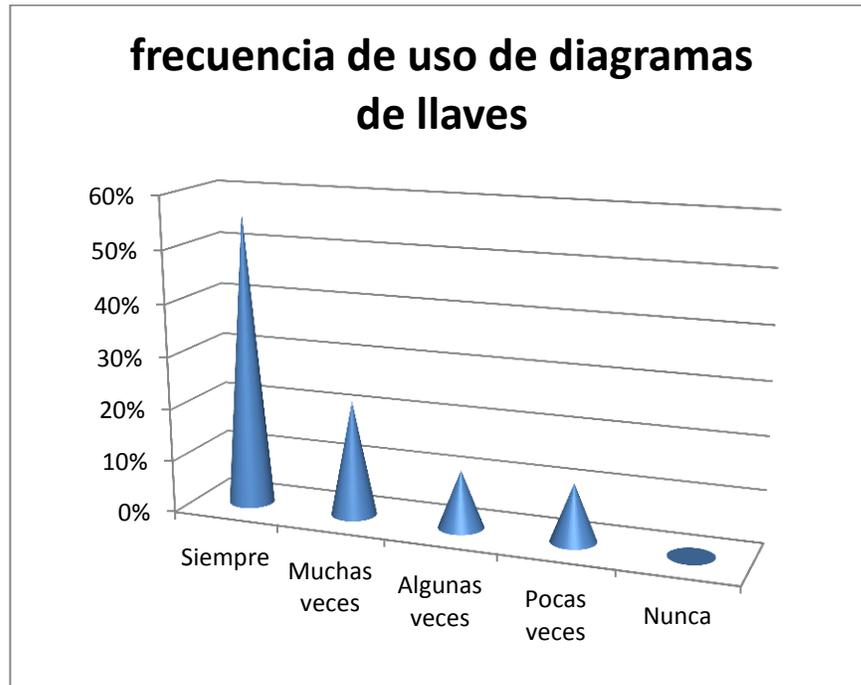
Gráfica 5



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

Una de las estrategias docentes más necesarias de aplicar es la de establecer los objetivos de la sesión de clase, ya que aquí el estudiante logrará generar las expectativas apropiadas. En la gráfica se observa que las docentes establecen las intenciones de su clase, pero no lo hacen siempre, esto puede repercutir en el aprendizaje ya que es necesario que el estudiante sepa también qué es lo que se espera de ellos, así como las metas a alcanzar.

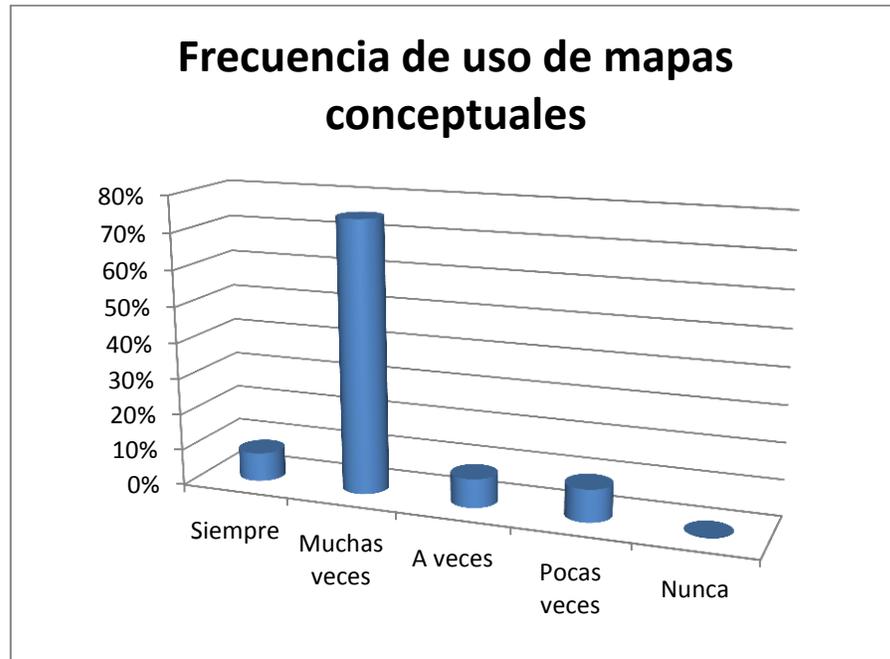
Gráfica 6



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

En la gráfica se observa una dispersión en la frecuencia sobre el uso de diagramas de llaves. El curso de matemática, generalmente presenta información que debe presentarse organizada, esto precisamente lo permiten los diagramas de llaves. Probablemente, una de las causas que no se usen con tanta frecuencia, sea la falta de experiencia o ideas de cómo organizar la información en este tipo de recurso. Lo anterior puede repercutir en el aprendizaje de los estudiantes, si se toma en cuenta que los gráficos suelen facilitar la presentación, comprensión y asimilación de un contenido.

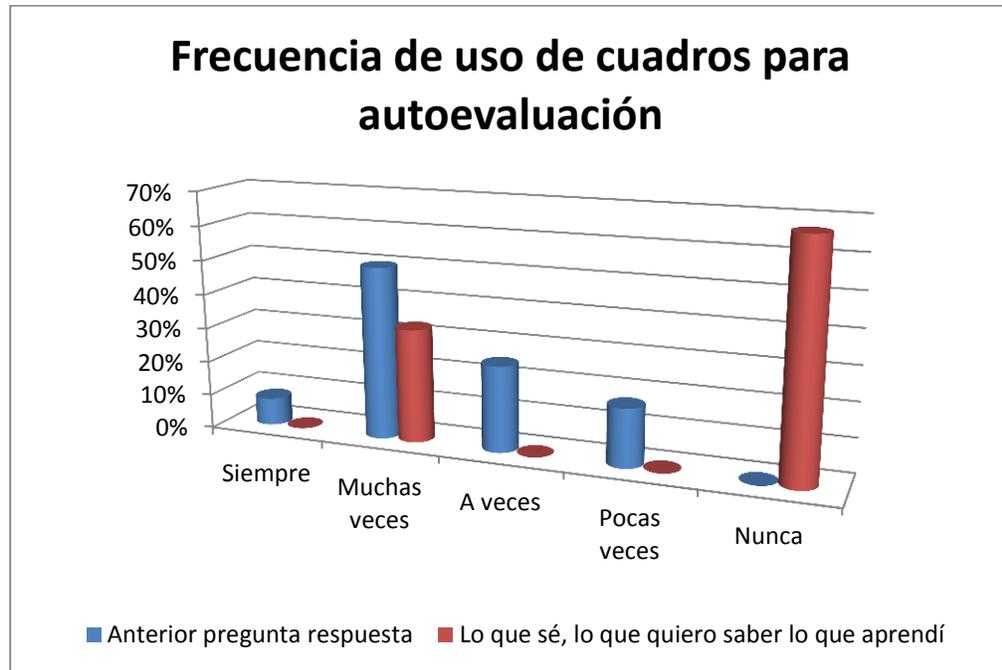
Gráfica 7



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

Los mapas conceptuales permiten que los estudiantes organicen el conocimiento para su posterior decodificación, en los resultados obtenidos las docentes abordadas indicaron que un 75% de las ocasiones suelen explicar la clase mediante mapas conceptuales o bien que piden a sus estudiantes que elaboren mapas conceptuales.

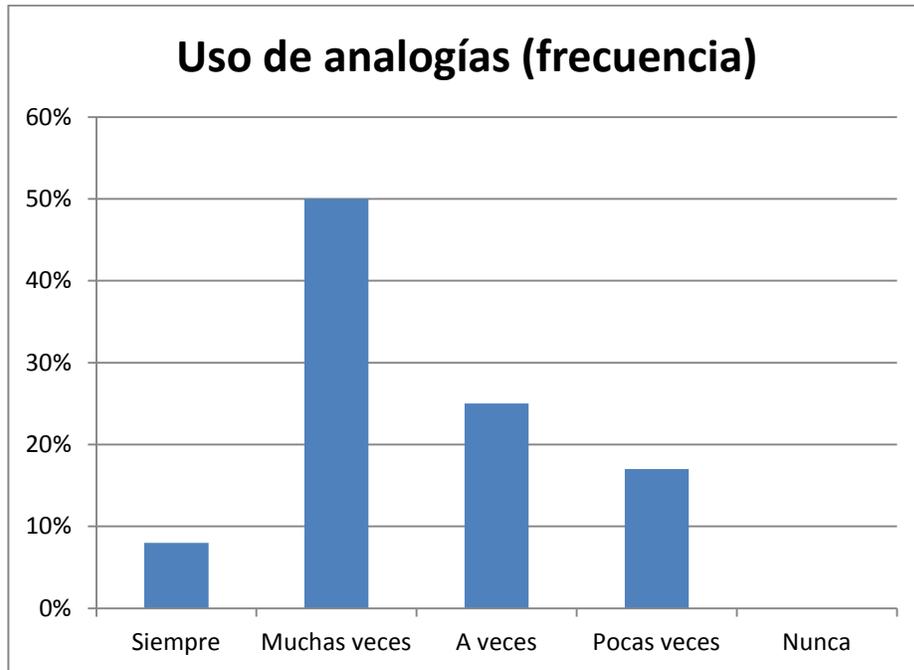
Gráfica 8



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

Los resultados muestran que un 8% de las docentes participantes en el estudio utilizan cuadros de autoevaluación en sus clases, refiriéndose a los cuestionamientos que realiza antes y después de su clase; Sin embargo, en cuadros de llenado como el cuadro SQA (Se, quiero saber, aprendí) 67% de las veces nunca los utilizan. El llenado de estos cuadros, como estrategia de aprendizaje son valiosos ya que permiten auto y heteroevaluación, lo que puede incidir en la decisión de las nuevas estrategias a seguir.

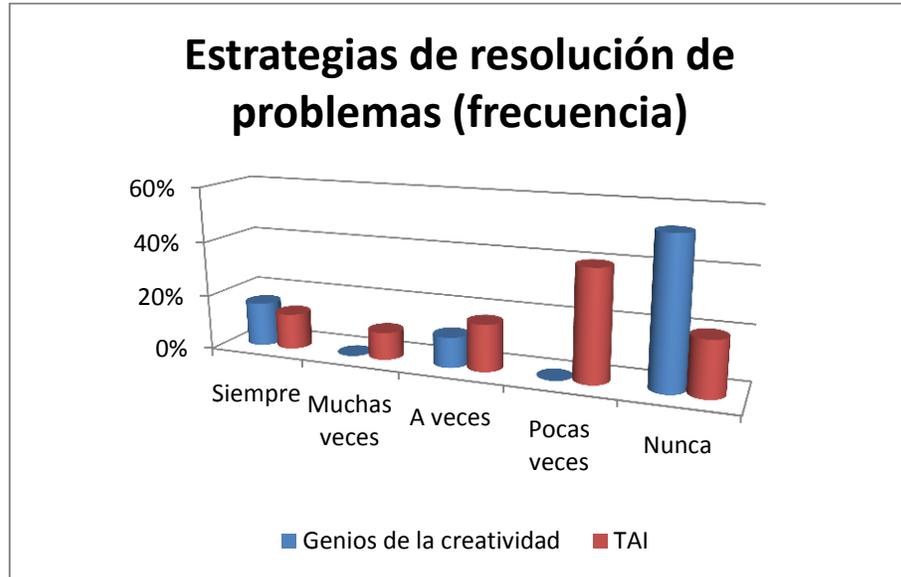
Gráfica 9



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

Los resultados muestran que un 8% de veces que las docentes entrevistadas comparten un tema, utilizan analogías para desarrollar sus ejemplos, la mayoría de ellas explica que en un 50% de las veces que desarrolla su clase, utiliza las analogías para desarrollar su clase. Esta estrategia, permite facilitar la asimilación de los contenidos nuevos, porque le permite asociar a situaciones ya familiares. La dificultad que presenta es que requiere de creatividad, experiencia y selección adecuada ya que si se utilizan inadecuadamente, puede resultar contraproducente ya que lejos de contribuir al aprendizaje puede confundir al estudiante.

Gráfica 10



Fuente: Elaboración propia con base a aplicación de instrumentos de investigación.

La información en la gráfica anterior muestra los resultados correspondientes a las estrategias docentes respecto a la resolución de problemas, puede evidenciarse la necesidad del docente de conocer estrategias que permitan orientar al estudiante sobre como resolver problemas. Los resultados muestran que un 10% de las veces que se solicita al estudiante resolver un problema, se le dan instrucciones o ayudas sobre como puede hacerlo, y en este mundo cabe resaltar que en contra parte un 50% de las veces se obvia esa orientación y/o un 18% de las veces no recurre al trabajo de equipo como una estrategia de resolución de problemas.

2. Los conocimientos de trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales, desde la perspectiva del docente de física

Esta variable fue investigada desde la percepción de los docentes del curso de física, ya que eran quienes podían exponer lo que observan al momento de impartir la clase de cantidades vectoriales, en este sentido, con el propósito de verificar si las estrategias utilizadas por las docentes del curso de matemática, producen un aprendizaje significativo en las estudiantes, se indagó sobre las dificultades y facilidades que muestran las estudiantes al tener que decodificar los saberes previos de trigonometría y tener que aplicarlo en el aprendizaje de las cantidades vectoriales.

Aquí es importante resaltar que, las tres docentes expresaron que una de las dificultades que más se les presenta al momento de impartir el tema de cantidades vectoriales, es que las estudiantes no recuerdan las razones trigonométricas, ni un método para la resolución de triángulos rectángulos. Por lo que, antes de intentar resolver temas de cantidades vectoriales deben retornar a los aprendizajes previos y que esto les retrasa el avance de su curso; sin embargo, concuerdan que es mejor retornar y no partir de la premisa que las estudiantes ya conocen los contenidos.

En este sentido, se obtuvieron dos respuestas contrastantes: Una de las catedráticas abordadas, indicó “Pienso que es muy importante los conocimientos previos de geometría y de mediciones, para que los estudiantes comprendan trigonometría y sin estos no puedo iniciar los temas de cantidades vectoriales” y contrariamente, otra catedrática expuso: “No puedo retomar todos los temas que las alumnas no recuerdan porque sino mi curso tendría que cambiar de nombre, ya no sería un curso de física, solamente hago un breve recordatorio, ellas deben repasar y recordar lo que ya vieron en años anteriores”

Así mismo, las catedráticas concuerdan que la dificultad que ellas observan al enseñar es la misma que los estudiantes experimentan al intentar aprender trigonometría: La falta de conocimientos previos.

Un dato importante es que las docentes abordadas indican que después de retomar los conocimientos previos, las alumnas logran recordar rápidamente e iniciar la adquisición de los nuevos aprendizajes. En este punto expresaron: “Lo que pasa es que algunas por desinterés no repasan y por eso se les dificulta, pero otras en cambio, prestan mucha atención a los repasos y con eso es suficiente para iniciar los nuevos temas”.

“Yo lo que pienso es que las alumnas cuando pasan de un año a otro, tienen más madurez y eso hace que sean más responsables y por eso con un breve repaso, recuerdan lo que ya aprendieron y pueden hacer uso de ello”

3. Aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales.

Para investigar esta variable, se entrevistaron a 93 estudiantes de los cursos de matemática y física del tercer grado de nivel secundaria. Cuestionándoseles de manera no formal con la finalidad de recabar la mayor información posible. Aunque las estudiantes respondieron de forma distinta, se presentan aquí las respuestas más significativas.

Las estudiantes establecieron, de forma general que utilizan estrategias o técnicas sugeridas por sus catedráticas del curso de física. En este caso, un 90% de las alumnas mencionaron que la forma de recordar las razones trigonométricas es a través de la nemotecnia: SOHCAHTOA.

De igual manera utilizan otras técnicas tales como: carteles con información que deben recordar como ecuaciones o las razones trigonométricas. En este caso

una estudiante expresó: “Ponemos fórmulas en la clase para que se nos sea más útil poder resolver los problemas y de tanto ver las formulas se aprenden...” otra estudiante expresó: “solemos inventar canciones con ritmos que conocemos para recordar las razones trigonométricas”

Por último, cabe destacar que las estudiantes abordadas sobre las estrategias utilizadas por sus facilitadores de curso, respondieron de manera uniforme que les gustaría, recibir sus clases con ejemplos o prácticas basadas en situaciones de la vida cotidiana, con técnicas que les permitan sentir con menos dificultad los problemas, y sintiéndose identificadas según sus características personales propias, es decir, sugerencias para los distintos tipos de inteligencias. En este punto puede contrastarse con lo indicado por las docentes del curso de matemática, que informaron utilizar diferentes estrategias de enseñanza. Se puede deducir que las estudiantes observan las directrices de sus catedráticas, pero sin saber que se trata de estrategias docentes que pretenden lograr un aprendizaje significativo.

Al indagar si las estudiantes identificaban los contenidos que son de trigonometría entre otros que no lo son, los resultados fueron los siguientes: 15 estudiantes seleccionaron correctamente los temas y el resto (78 estudiantes) no seleccionaron correctamente, sin embargo eligieron los temas correctos pero incluyeron temas que no lo eran. Lo anterior hace pensar que las estudiantes tienen el aprendizaje, ahora se requieren estrategias que les permita decodificar la información adquirida y que se requiere recuperar. Así mismo, aunque solamente 15 estudiantes acertaron en un 100%, cabe destacar que el resto de las estudiantes incluyeron los temas correctos lo que significa que las estrategias que han realizado las docentes han permitido una fijación de conocimiento.

Otro indicador, en el mismo aspecto eran los conocimientos previos. Ya que de esta manera se podía constatar si las estudiantes recordaban el enlace entre un

conocimiento previo y los nuevos. Aquí se les pidió recordar si utilizan triángulos rectángulos para la resolución de problemas con cantidades vectoriales. A lo que de forma general las alumnas recordaban fácilmente que sí utilizaban triángulos rectángulos y comentaban sobre la forma de resolverlos. En la mayoría de los casos no recordaban como resolver los triángulos pero si recordaban la forma en que se trazaban. Lo cual denota la presencia del conocimiento, falta activar los conocimientos previos para que puedan resolver un triángulo rectángulo.

Por último, para verificar el nivel de profundidad en sus aprendizajes, los estudiantes fueron abordados sobre su experiencia al momento de tener que resolver problemas de cantidades vectoriales. A lo que en su mayoría expresó sentir frustración, desinterés, dificultad, y deseos por aprender el tema. En síntesis las estudiantes asocian el trazo de un triángulo rectángulo, pero no logran resolverlo correctamente.

Así mismo, 90 estudiantes identifican a la trigonometría como la ciencia que estudia las magnitudes de los triángulos. Dentro de dicho porcentaje, un 80% confunde los temas de trigonometría con los temas de geometría, considerando a las dos disciplinas como una sola. Otras estudiantes, no tenían idea de cuál es el objeto de estudio de la trigonometría.

CAPÍTULO IV

D. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado se hace una relación de contraste entre los resultados obtenidos en esta investigación y los aportes teóricos encontrados en distintas fuentes bibliográficas. Para ello, el capítulo se ha organizado de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio.

1. Frecuencia de uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje que promueven el aprendizaje de trigonometría

Díaz Barriga (2002), afirma que las estrategias para orientar y guiar a los aprendices sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje son aquellos recursos que el profesor utiliza para guiar, orientar y ayudar a mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto. Mientras que, el diccionario de la Real Academia Española refiere que una técnica es el conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte. En ese sentido se puede decir que una estrategia es un trazo general para alcanzar objetivos y las técnicas serán los procedimientos que se realicen para llevar a cabo la estrategia.

Según los resultados obtenidos en esta investigación, las estudiantes desconocen las estrategias que utilizan sus catedráticas, al momento de dar la clase. Las mismas mencionan algunas técnicas de enseñanza como las mnemotecnias, llamadas de atención escritas como carteles con información que deben recordar o canciones que involucren los temas a recordar.

Se puede deducir que las estudiantes observan las directrices de sus catedráticas, recuerdan en qué consiste no mencionan nombres de las técnicas ni mencionan algunas de las nombradas por las docentes. Puede estar sucediendo que las docentes apliquen las estrategias o técnicas pero que no se les indique a las alumnas lo que se está realizando. Al respecto sucede que las alumnas desconocen nombres de las estrategias; sabiendo que la finalidad de la educación es lograr personas independientes y autorregulables, es propicio indicar al grupo de alumnos los procedimientos a seguir y el porqué se realizarán, para que en un futuro, ellos puedan hacerlas propias y las apliquen por si mismos, sin que nadie les indique como proceder.

Según, Díaz Barriga (2002), la enseñanza corre a cargo del enseñante como su originador; convirtiéndose en una construcción conjunta a través de continuos intercambios con los alumnos y el contexto instruccional que debido a distintas razones no se puede establecer una única manera de enseñar o indicar un método infalible en la enseñanza, así que la forma en que el momento de enseñanza se lleve a cabo siempre será diferente y singular. En este sentido, el autor también sugiere que es necesario tener presente cinco aspectos esenciales para considerar los tipos de estrategia apropiadas a cada momento de enseñanza, que en resumen son los siguientes:

- Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores emocionales, etc.)
- Tipo de dominio del conocimiento en general que se va a abordar.
- Intencionalidad o meta que se desea lograr, actividades que realizará el alumno.
- Vigilancia constante del proceso de enseñanza.
- Contexto intersubjetivo (conocimiento compartido) creado con los alumnos hasta el momento, si es el caso.

Contrastando los resultados con los aportes de Díaz Barriga, puede notarse la similitud entre el estudio y lo que indica el autor. Las docentes exponen los momentos de enseñanza, que en este caso denominan “dificultades en el momento de la enseñanza” Y el autor indica que el docente debe tomar las decisiones estratégicas considerando estos factores y que de no hacerlo el uso de cualquier estrategia se vería seriamente disminuido, perdiendo su efecto e impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este aspecto, sería recomendable que las docentes pudieran tener acceso a un listado de estrategias de enseñanza de tal forma que pudieran analizar los aspectos mencionados y planificar la ruta más adecuada a su grupo.

Desde los aportes teóricos de Díaz Barriga (2002) el profesor o profesora debe proporcionar estrategias, según el momento de su presentación de enseñanza, en este contexto plantea tres tipos de estrategias: preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales; dentro de las segundas presenta las estrategias que inciden en la mejora de la codificación de la información nueva. Indica que con el uso de estas estrategias, la información nueva se enriquece en calidad proveyendo una mayor contextualización, por lo que los aprendices asimilan mejor, en este tipo de estrategias propone a toda la gama de información gráfica.

En la investigación fue evidente que el uso de nemotecnias, carteles con información que permanecen en el aula, gráficos o asociaciones permitieron a las alumnas a recordar más fácilmente los saberes previos y codificarlos para utilizarlos en un nuevo contexto. En este contexto, se puede notar que solamente se están usando técnicas que permiten desarrollar las estrategias coinstruccionales y también puede observarse la incidencia en el aprendizaje, pues las estudiantes mencionan en las entrevistas una palabra (SOHCAHTOA) que les permitió recordar y utilizar las razones trigonométricas con más facilidad y seguridad en el contexto de física. Lo anterior hace pensar que si las docentes utilizaran con mayor frecuencia y de otros tipos de estrategias,

respetando los momentos de instrucción, podrían lograrse aprendizajes significativos.

Un indicador que se planteó fue que las catedráticas del curso de matemática nombran las estrategias que utilizan para transmitir sus conocimientos, en donde el resultado fue un listado de algunas actividades que realizan pero sin la clara idea de lo que se pretende, como estrategia. Más bien están basadas en alcanzar la memorización de algunos contenidos.

Jones, Pallincsar & Ogle (citado por Manuele, 1995) expresan que enseñar es más complejo que simplemente transmitir contenidos y que actualmente la enseñanza es considerada como un proceso estratégico, en donde el docente tiene un papel fundamental, como planificador y medidor del aprendizaje. Indica también que el profesor ya no se dedica únicamente a enseñar contenidos sino también muestra las estrategias que esos contenidos requieren para que el aprendizaje resulte significativo y más que eso, integrado y transferible.

En ese punto, puede sugerirse formaciones docentes continuas para actualizar o proveer de nuevas ideas o estrategias a las encargadas de dirigir el proceso educativo formal.

Según los resultados, las docentes observaron que sus estudiantes, de forma general, no poseen los conocimientos previos y las estudiantes a su vez indican que lo que más les dificulta comprender los temas nuevos es no tener la base de los conocimientos previos. De tal forma que como indica Gagne (1992; citado por Manuele 2000) es una problemática que se refiere a que los alumnos de las clases de ciencias, en los distintos niveles del sistema educativo memorizan sin comprender. Por tal razón, Manuele instituye que para lograr una enseñanza estratégica, se tendría que comprender el significado de enseñar a comprender, identificar qué tienen la ciencia que merece ser comprendido, identificar la forma en que se logra desarrollar la comprensión en los alumnos y conocer lo que los

docentes pueden hacer para ayudar a sus alumnos a comprender. De lo anterior, puede observarse que los estudiantes no podrán recuperar la información previa, si el docente no le ha orientado a comprender más que a memorizar.

La idea de tener en consideración los conocimientos previos de los alumnos con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo, curricularmente hablando, es una concepto conocido dentro de los facilitadores de cualquier curso; Sin embargo, el área de física, debe considerar un sin número de contenidos matemáticos para iniciar el desarrollo de la mayoría de temas propios del curso, y en los resultados puede evidenciarse la necesidad de reorganizar los contenidos, para partir de donde las estudiantes han confundido, delimitando así, los contenidos de trigonometría. Lo cual permitirá, que los estudiantes enlacen mejor los contenidos de trigonometría con las cantidades vectoriales.

Beatriz Aisenberg (1998) define la función de los conocimientos previos de los alumnos para la determinación y organización de los contenidos con el qué enseñar y no en relación con el cómo enseñar. Cuestionando la concepción de que una vez definidos los mismos se debe pensar en cómo enseñarlos, y apelando recién en ese momento a los conocimientos previos de los alumnos, propone un proceso de determinación y organización de los contenidos sustanciado en la interrelación de los conceptos de las disciplinas, los conocimientos previos de los alumnos y los propósitos de la enseñanza. En su hipótesis formula que determinar de esta manera los contenidos es una condición necesaria para contribuir a un aprendizaje significativo.

En el estudio realizado, se observaron las principales dificultades que encuentran las docentes al momento de impartir su curso, ya que de este contexto también dependerá la estrategia a utilizar por las mismas. De forma general, indican que encuentran desmotivación en algunas estudiantes, falta de interés en las mismas, ausencia o deficiencia en conocimientos previos, pocas

ideas sobre qué estrategias, técnicas o métodos apropiados para situaciones específicas, tiempo para cubrir contenidos, entre otros. En este aspecto, el concepto de aprendizaje previo ha sido el detonante entre catedráticos y estudiantes, indicando que es lo que más les dificulta continuar con los nuevos aprendizajes, el no tener la base necesaria para continuar; en este aspecto, se requerirán estrategias que permitan activar los aprendizajes previos, en el momento de impartir el curso de física; y estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo de la trigonometría como presaber de las cantidades vectoriales.

2. Los conocimientos de trigonometría como saber previo de las cantidades vectoriales, desde la perspectiva del docente de física

Según Mayer (1984; citado por Díaz Barriga, 2002) “las estrategias de enseñanza son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos, por lo que las estrategias de enseñanza son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica”. En este sentido presenta una clasificación de estrategias que permiten facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos, las mismas son presentadas de acuerdo al momento en que se realizarán. Dividiendo para ello en tres momentos, el proceso educativo: inicial, medio y final.

Así mismo, de acuerdo con el Currículo Nacional Base del Ministerio de Educación de Guatemala (2010), las fases del aprendizaje significativo son: fase inicial, fase intermedia y fase final. Así entonces, para lograr un aprendizaje significativo es necesario utilizar estrategias que incidan de acuerdo al proceso cognitivo de cada momento de la clase.

En los resultados obtenidos a través de la investigación se encontró que las catedráticas del curso de física del estudio, utilizan frecuentemente estrategias para la activación de conocimientos previos. Sin embargo, las catedráticas de

matemática aunque algunas veces los utilizan, no lo acostumbran hacer de forma rutinaria. Así mismo, ambos grupos de docentes manifestaron que una de las principales dificultades al momento de enseñar un tema nuevo es la carencia de aprendizajes previos. De igual forma, las estudiantes expusieron que su mayor dificultad es lograr recordar los temas necesarios al enfrentar temas nuevos.

Al contrastar los aspectos anteriores, hay que resaltar la necesidad, de implementar en el curso de matemática estrategias que permitan la activación de conocimientos previos ya que esto permitirá un aprendizaje significativo. Las estudiantes indicaron que catedráticas siempre buscan la forma de lograr que ellas recuerden la información asignándoles tareas como la redacción de canciones, poemas, carteles, entre otros. Lo cual hace evidente la necesidad de tener una guía que permita seleccionar estrategias acordes al tema que se desarrolla, pero sobre todo al momento del proceso educativo. Ya que aquí es donde está la clave de lograr un aprendizaje significativo.

3. Aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales.

El aprendizaje significativo, como lo expresa, Pozo (2006) “es producto siempre de la interacción entre un material o una información nueva y la estructura cognitiva preexistente”; en los resultados obtenidos se observa que las alumnas logran mencionar acertadamente, en todos los casos, al menos un contenido de trigonometría; recuerdan momentos exactos en los que ha utilizado la trigonometría para resolver ejercicios de cantidades vectoriales. Así mismo, el concepto de aprendizaje significativo obliga también a reconsiderar el papel que los contenidos desempeñan en la enseñanza y el aprendizaje (Coll y Solé, 1987).

Los contenidos son aquellos sobre lo que versa la enseñanza, el eje alrededor del cual se organiza la acción didáctica. Aprender contenidos no debe ser asimilado simplemente a acumular información. Cuando el aprendizaje de los contenidos tiene lugar de forma significativa, lo que se posibilita es la autonomía del alumno para afrontar nuevas situaciones, para identificar problemas, para sugerir soluciones interesantes.

Las estudiantes denotan un claro recuerdo de los contenidos de trigonometría; sin embargo, aunque logran listar contenidos acertadamente, no mencionan la utilidad que puede tener su conocimiento en su vida cotidiana o no logra vincularlo apropiadamente a situaciones propias del curso de física. Al revisar los resultados obtenidos por medio de las docentes, se observa que aunque utilizan estrategias que promueven el aprendizaje significativo, la mayor parte del tiempo, no logran ser constantes al utilizarlas. Mencionar a las estudiantes, el objetivo de la clase o la utilidad en la vida profesional o simplemente en la vida cotidiana, aporta valor a lo que el estudiante debe aprender.

Según Ausubel (1983; citado por Hekademus 2009:24) “Una estructura cognoscitiva consiste en un conjunto organizado de ideas que preexisten al nuevo aprendizaje que se quiere instaurar. Los nuevos aprendizajes se establecen por subsunción, es decir, dependencia. Esta forma de aprendizaje refiere una estrategia la cual parte de aprendizajes anteriores ya establecidos, donde se pueden incluir nuevos conocimientos que sean subordinables a los anteriores.

Los conocimientos previos más generales permiten anclar los nuevos de forma siempre particular. La estructura cognoscitiva de los alumnos y de los docentes, debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencia para que tenga algún valor para la memoria y así puedan ser retenidos como contenidos distintos”

En los resultados, se encontró que las estudiantes mencionan como sus catedráticas utilizan diferentes técnicas para que ellas “puedan aprender mejor”, como lo expresó una de las estudiantes. Sin embargo, la mayor dificultad que las docentes encontraron en el momento de impartir su curso, se refiere a la falta de conocimientos previos en las estudiantes y de igual forma, al cuestionar a las estudiantes sobre las dificultades que ellas observan durante su preparación, se obtuvo el mismo resultado: las alumnas indican que lo que más problema les da es, poder recordar conocimientos previamente adquiridos, o bien relacionar lo poco que recuerdan con los nuevos aprendizajes.

Lo anterior denota que aunque las catedráticas tienen las mejores intenciones, no logran que sus estudiantes hagan propio el conocimiento. Las docentes realizan las acciones que consideran más pertinentes; sin embargo no se alcanza un objetivo primordial del aprendizaje significativo y es el lograr enganchar los conocimientos previos con los nuevos. En este caso, se puede deducir, que las catedráticas poseen las mejores intenciones y que teniendo una guía que le permita planificar su clase, tomando en cuenta el rubro de conocimientos previos, podría haber una modificación en el aprendizaje significativo de las alumnas.

CONCLUSIONES

Con base en la información recopilada en el trabajo de investigación y la interrelación de las variables de estudio, como proceso de los objetivos planteados se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Las estrategias de enseñanza y aprendizaje que puede utilizar el docente de matemática, para facilitar el aprendizaje de trigonometría como un saber previo de las cantidades vectoriales, dependerán del contexto en el que el aprendizaje se lleve a cabo, del grupo de estudiantes, de los recursos didácticos. Sin embargo, de forma general éstas deberán ser organizadas y utilizadas de acuerdo al momento del proceso de aprendizaje, clasificándolas en preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales; El no considerar uno de esos tres momentos al planificar las estrategias docentes a utilizar, no con llevará a un aprendizaje significativo.
2. Las estrategias de enseñanza y aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo de la trigonometría como saber previo de aprendizaje de las cantidades vectoriales, deben implementarse incluyendo todas las estrategias docentes que permitan un aprendizaje significativo. Para lo que se requiere de una guía de estrategias que promueva la organización de la clase según los momentos de inicio (activación de aprendizajes previos) durante: utilizar analogías, organizadores gráficos, discusiones, construcciones, evaluación constante, tener presente que los ejemplos numéricos no son siempre la única manera de que el estudiante haga suyo el conocimiento, existen métodos conceptuales que

permiten al estudiante llegar a un nivel de aprendizaje mucho más alto, ya que permite analizar el problema, cambiarle de palabras, estructurarlo de acuerdo a sus conocimientos, interpretarlo, decodificarlo y resolverlo. Y al final de la clase, permitir que el estudiante quede claro con los aprendizajes que obtuvo, ya que estos formarán los aprendizajes previos de la clase posterior. Así mismo, el facilitador del curso de trigonometría, necesita de experiencia docente, capacitación, innovación, liderazgo, vocación y pasión por lo que realiza. Sin embargo una guía con propuestas de estrategias de aprendizaje significativo le será útil para realizar su labor docente con mejor claridad y facilidad.

RECOMENDACIONES

1. Al seleccionar las estrategias docentes a utilizar, el facilitador deberá tomar en cuenta que debe incluir actividades generadoras de información previa, en donde promueva la discusión y exposición de ideas de forma individual y/o grupal; incluir actividades focales introductorias que permitan despertar la curiosidad en el estudiante. Permitir que a través de las actividades a realizar los estudiantes tengan una perspectiva global del contenido o procedimiento, mencionando para ello los beneficios o aplicación de los nuevos saberes proponiendo la discusión del tema antes de su explicación. Indicar siempre el objetivo de un tema o permitir que los alumnos lo determinen, utilizar organizadores gráficos que permitan atender la diversidad de inteligencias en el aula. Indagar lo que el grupo ya conoce, para partir de allí hacia los nuevos saberes; permitir que el alumno desee conocer más, dejar inquietud sobre el tema, invitar y motivar a la investigación.
2. Para utilizar la guía de estrategias docentes adecuadamente, se recomienda planificar la clase, de tal forma que se programen las sesiones en tres momentos cada una: inicio, desarrollo y cierre. Elegir una estrategia para cada uno de los tres momentos en que se divida la sesión. Tomar en cuenta el ámbito de trabajo, el grupo de estudiantes a quienes irá dirigida la estrategia, los conocimientos previos de los estudiantes y los recursos con los que se cuentan.

REFERENCIAS

Libros

- Anfossi, A., Flores, M. (1983). *Curso de trigonometría rectilínea*. México, D.F.: Progreso.
- Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A. ... y Vélez, U. (2006). *Mapas conceptuales una técnica para aprender*. España, Madrid: Narcea, de C.V.
- Baptista L., Fernández, M., Hernández R.(2006). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Bernal C. (2006). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Pearson educación.
- Cruz, M. (2006). *La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas*. La Habana: Educación Cubana.
- Díaz, F. (2002). *Estrategias Docente para un Aprendizaje Significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Elboj, C., Puigdemívol, I., Soler G., M., y Valls, R. (2006). *Comunidades de Aprendizaje: Transformar la educación*. Barcelona: Graó, de IRIF, S.L.
- Fleming, W. (1999). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. México, Naucalpan de Juárez: Prentice - Hall Hispanoamericana, S.A.
- Gagne, H. (1992). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*. Madrid: Visor.
- Galindo, H., Robles, J., Sosa, P., & Velásquez O, A. B., (2006). *Geometría y Trigonometría matemáticas*. México, D.F.: Umbral Editorial, S.A. de C.V.

- Gallego, F., Lafuente, A., & Seco Fernández, Ú. (2003). *Guía didáctica de matemáticas: Educación secundaria de adultos*. España, Sevilla: MAD, S.A.
- Goñi, J. M., Front, V., Godino, J. D., Goñi, J. M., & Planas, N. (2011). *Matemáticas: Investigación, innovación y buenas prácticas*. Barcelona, España: GRAÓ de IRIF, S.L.
- Hewitt, P. G. (2004). *Física Conceptual*. México: Pearson Educación.
- Jones, B., Pallincsar, A., & Ogle, D. y. (1995). *Estrategias para enseñar a aprender*. Buenos Aires: Aique.
- Ocaña, J. A. (1987). *Mapas mentales y estilos de aprendizaje*. España: Club Universitario.
- Ocaña, J. A. (2006). *Pienso Luego mi Empresa Existe*. España, San Vicente Alicante: Club Universitario.
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. España, Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Pozo Municio, J. I., Gómez Crespo, M. Á. (2006). *Aprender y Enseñar Ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento significativo*. España, Madrid: Ediciones Morata, S.L. .
- Pozo, J. (2006). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. España, Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Romero, F. M. (2012). *Las tecnologías de la información en contextos educativos*. Santiago de Cali: José Julián .

Diccionarios

Cervantes, C. V. (2013). Instituto Virtual Cervantes. Recuperado el 17 de agosto de 2013, Recuperado de http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/conocimientosprevios.htm

Diccionario de la lengua española. Vigésima séptima edición. Real Academia Española, (2007). Espasa Calpe, S.A., edición electrónica versión 1.1

E-grafía

Alcalde, M. (2010). *Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones de maestro en la Universitat Jaume I.* (Tesis Doctoral). Universitat Jaume I, Castelló de la Plana. Recuperado de <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?fichero=17918>

Aragón, R. (2011). *Los textos de apoyo didáctico y su influencia en el aprendizaje significativo.* (Tesis de Maestría) Universidad de San Carlos, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0028.pdf

Castro de Viau, R. (2011). *Los textos de apoyo didáctico y su influencia en el aprendizaje significativo en programas educativos semipresenciales.* (Tesis doctoral), Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0028.pdf

Cobo, E. (2008). *Una propuesta para el aprendizaje significativo.* (Tesis de maestría), Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador, Educación, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/1080/1/T-0648-MGE->

Cobouna%20propuesta%20para%20el%20aprendizaje%20significativo.
pdf

Donoso, G. (2012). *Estrategia y Aprendizaje de la Trigonometría en alumnos de tercer año de Enseñanza Media.*(Tesis de Maestría), Universidad de la Frontera, Temuco, Chile. Recuperado de
file:///C:/Users/Sandra/Downloads/Tesis%20Final%20imprimir%20(1).pdf

García, D. (2011). *El concepto de aprendizaje significativo en la teoría de David Ausubel.* (tesis de Licenciatura), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. Recuperado de
<http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1JFGBNHTX-5KD6XK-WPK/TESIS%20SOBRE%20EL%20CONCEPTO%20DE%20APRENDI..>

López, C. (2008). *Las técnicas. Herramientas de pensamiento como estrategias de aprendizaje.* (Tesis de Licenciatura), Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Humanidades, Guatemala. Recuperado de
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0018.pdf

Plazas, L. 2012). *Enseñanza de Elementos Básicos de Trigonometría en la Astronomía: Una propuesta para trabajar con estudiantes de Educación Media.* (Tesis de Maestría), Universidad Nacional de Colombia, Colombia, Bogotá. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8574/>

Rey, F. (2008). *Utilización de los mapas conceptuales como herramienta evaluadora del aprendizaje significativo del alumno universitario en ciencias con independencia de su conocimiento de la metodología.* (tesis doctoral) Universidad de Ramon Llull. . Recuperado de
<http://hdl.handle.net/10803/9267>

- Rodríguez, G. (2009). *Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de E.S.O.* (Tesis Doctoral), La Coruña, Barcelona. Recuperado de http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/5669/1/RodriguezFuentes_Gustavo.TESIS_GRF_210109.pdf
- Valeiras, B. N. (2006). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación Integradas en un Modelo Constructivista para la Enseñanza de las Ciencias.* (tesis doctoral) Universidad Federal do Rio Grande do Sul, Didácticas Específicas. Burgos: Universidad de Burgos. Recuperado de <http://dspace.ubu.es:8080/tesis/handle/10259/70>
- Vilchez Guisado, J. (2008). *La Enseñanza de las Funciones Trigonómicas en el Quinto Grado de nivel secundaria.* (Tesis de maestría), Pontificia Universidad del Perú, Lima, Perú. Recuperado de https://www.google.com.gt/search?q=tesis%2C+vilchez%2C+La+Ense%C3%B1anza+de+las+Funciones+Trigonom%C3%A9tricas+en+el+Quinto+Grado+de+nivel+secundaria.&oq=tesis%2C+vilchez%2C+La+Ense%C3%B1anza+de+las+Funciones+Trigonom%C3%A9tricas+en+el+Quinto+Grado+de+nivel+secundaria.&aqs=chrome..69i57.10731j0j4&sourceid=chrome&es_sm=122&ie=UTF-8

Documentos

- Aisenberg, B. (1994). *Para qué y cómo trabajar en el aula con los conocimientos previos de los alumnos : un aporte de la psicología genética a la didáctica de estudios sociales para la escuela primaria (Informe).* Argentina, Buenos Aires: Piadós. Recuperado de <https://www.google.com.gt/search?q=Para+qu%C3%A9+y+c%C3%B3mo+trabajar+en+el+aula+con+los+conocimientos+previos+de+los+alumnos+>

%3A+un+aporte+de+la+psicolog%C3%ADa+gen%C3%A9tica+a+la+did%C3%A1ctica+de+estudios+sociales+para+la+escuela+primaria.+Argentina&oq=Para+qu%C3%A9+y+c%C3%B3mo+trabajar+en+el+aula+con+los+conocimientos+previos+de+los+alumnos+%3A+un+aporte+de+la+psicolog%C3%ADa+gen%C3%A9tica+a+la+did%C3%A1ctica+de+estudios+sociales+para+la+escuela+primaria.+Argentina&aqs=chrome..69i57j0j7&sourceid=chrome&es_sm=122&ie=UTF-8

Araya Chacón, A. M., Monge Sánchez, A., & Carolina, M. Q. (2007). Comprensión de las razones trigonométricas: Niveles de comprensión, indicadores, y tareas para su análisis; (Artículo de revista). Actualidades Investigativas en Educación , p.p 30. Recuperado de <http://revista.inie.ucr.ac.cr/ediciones/controlador/Article/accion/show/articulo/comprencion-de-las-razones-trigonometricas-niveles-de-comprension-indicadores-y-tareas-para-su-analisis.html>

Hromek, S., & Ichiyama, B. (2011). Propuesta didáctica para la enseñanza de la Trigonometría. Trayectorias educativas en tiempos tecnoinformacionales , 31. Recuperado de <http://escuelauniversidad.files.wordpress.com/2011/04/propuesta-didc3a1ctica-para-la-ensec3b1anza-de-la-trigonometrc3ada.pdf>

Méndez, L. M., & González, M. T. (15 de diciembre de 2011). Escala de Estrategias Docente para Aprendizajes Significativos. (U. d. Rica, Editor) Recuperado el 30 de agosto de 2013, de http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/escala-estrategias-docentes-aprendizajes-significativos-mendez-gonzalez_01.pdf

- Ministerio de Educación de Guatemala, M. (junio de 2010). El currículo organizado en competencias. Metodología del aprendizaje . Guatemala, Guatemala: DIGECUR. Recuperado de http://www.uvg.edu.gt/facultades/educacion/maestros-innovadores/documentos/planificacion/5_Planificacion.pdf
- Nicholson-Nelson, K. (1998). Intelligences, Student's Multiple. Nueva York: Scholastic Professional Books. Cuadro de clasificación de inteligencias múltiples. Recuperado de <http://www.montana.edu/teachlearn/Papers/learning%20styles.pdf>
- Orozco, M. d., Baez Baez, M. G., & Méndez Magaña, A. C. (2009). El Paradigma pedagógico Constructivista en el Posgrado de Ciencias de la Salud Pública. (Hekademus, Ed.) Revista Científica de la Fundación Iberoamericana para la Excelencia Educativa , 02 (06), 92. Recuperado de http://www.hekademus.calidadpp.com/numeros/06/Hekademus_06_04.pdf
- Pineda, J. F. (2008). Avances en el proceso de transformación curricular. Síntesis, Minsiterio de Educación, Dirección General de Currículum, Guatemala. Recuperado de <http://www.encuentrocalidadeducativa.org/Data/03/06/05/Ponencia-DIGECUR.pdf>
- Sánchez, A. (2010). Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las tic's. EDUTEC. Revista electrónica de Tecnología Educativa,19. Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec31/articulos_n31_pdf/Edutec-e_n31_Sanchez.pdf

Sánchez, M. (2002). Programa de Juegos didácticos para la enseñanza del área de matemática. Santa Ana de Coro: Universidad Nacional Abierta. Recuperado de

<http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/marc/texto/t34919.pdf>

Weblog, Z. (03 de junio de 2008). Wordpress.com. Recuperado el 08 de septiembre de 2013, de

<http://mapamental.files.wordpress.com/2008/05/inteligencias-multiples-para-web.jpg>

ANEXO 1

1. Propuesta metodológica



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Propuesta

**ESTRATEGIAS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA
TRIGONOMETRÍA COMO PRE SABER DE LAS CANTIDADES
VECTORIALES.**

Sandra Jeannette Baldizón Díaz

Guatemala, febrero de 2015

1. INTRODUCCIÓN

La presente propuesta didáctica está dirigida especialmente a facilitadores del curso de matemática, ya que las técnicas de enseñanza y aprendizaje que aquí se presentan pueden generalizarse para cualquier otra disciplina. Sin embargo, en este documento están orientadas al aprendizaje de la trigonometría plana, ya que el estudio realizado ha concluido en la incidencia de los conocimientos previos de esta área de la matemática para el aprendizaje de las cantidades vectoriales.

En ese contexto, la trigonometría juega el papel de pre saber para el aprendizaje de las cantidades vectoriales y estas a su vez son pre saberes de la mayoría de conocimientos por adquirir de física. Por lo tanto, de la apropiación y entendimiento adecuado de la trigonometría dependerá el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales y como consecuencia incidirá en el aprendizaje de la física en general.

La propuesta está diseñada de tal forma que el facilitador del curso de trigonometría pueda tener una descripción de la estrategia que se le presenta y una serie de sugerencias de cómo aplicarla. En la mayoría de los casos, se le presentan ejemplos concretos de cómo realizar la estrategia, pudiendo el catedrático, en este caso, seleccionar el ejemplo que desea aplicar y realizar una réplica de ella.

Las estrategias sugeridas, están basadas en el fundamento teórico de la investigación realizada y experiencia propia sobre el ejercicio docente, no está de más añadir que la presente es una propuesta y que la característica creatividad del facilitador que haga uso de ella, será lo que tendrá a bien contribuir en el aprendizaje significativo de sus estudiantes.

2. OBJETIVOS

2.1. General.

Contribuir en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la física, especialmente en el aprendizaje de la trigonometría como pre saber de las cantidades vectoriales a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje significativo.

2.1. Específicos:

2.1.1. Proporcionar una guía de estrategias didácticas que permitan facilitar un aprendizaje significativo de la trigonometría como pre saber de las cantidades vectoriales.

2.1.2. Sugerir estrategias de aprendizaje significativo trigonometría que se convertirán en saberes previos dentro de la misma trigonometría y de las cantidades vectoriales.

3. JUSTIFICACIÓN

Los saberes previos deben tomarse en cuenta ante el inicio de cualquier nuevo aprendizaje, tratándose de cualquier disciplina y de cualquier nivel académico, Pozo y Gómez (2006:94) expresa que para que haya aprendizaje significativo es necesario que el aprendiz pueda relacionar el material de aprendizaje con la estructura de conocimientos que ya dispone... ...sin embargo, cuando los alumnos intentan comprender una nueva situación a partir de sus conocimientos previos, es esa nueva información la que cambia, la que es interpretada en términos de los conocimientos previos, sin que éstos apenas se modifiquen. Este es uno de los problemas fundamentales para el aprendizaje. Por esa razón, se hace indispensable, tomar en cuenta todo pre saber necesario antes de construir un nuevo aprendizaje.

En el documento: Metodología para el Aprendizaje del Ministerio de Educación de Guatemala, (2010:12) tipifica el aprendizaje significativo como aquel que el o la estudiante relaciona los conocimientos nuevos con los conocimientos previos para aplicarlos a su vida cotidiana. En este mismo contexto, el documento indica que las estrategias de aprendizaje son formas de pensamiento que facilitan el aprendizaje. Establecen un ambiente propicio para el aprendizaje, con respeto y aprecio por la diversidad cultural y lingüística. Y que permiten pasar de la recepción pasiva de la información a la construcción del conocimiento. Así mismo, indica que ayudan a que tanto los y las estudiantes como el o la docente encuentren mejores respuestas.

Por lo anterior, el MINEDUC establece que las estrategias, van desde las simples habilidades de estudio como el subrayado de la idea principal, hasta los procesos de pensamiento complejo, como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información.

En este sentido, utilizar una estrategia supone algo más que el conocimiento y la utilización de procedimientos en la resolución de una tarea determinada. Puede resumirse diciendo que es una manera diferente de adquirir el mismo aprendizaje.

Así mismo, de acuerdo con la investigación realizada, las estudiantes entrevistadas indicaron que les gustaría que sus docentes utilizaran diferentes estrategias de enseñanza, manifestando que las clases son monótonas, de igual manera en entrevista a las catedráticas de matemática indican la necesidad de tomar en cuenta los aprendizajes previos para los nuevos saberes, sin especificar estrategias específicas para tal objetivo. En este sentido, la propuesta proporcionará una serie de estrategias que contribuirán a lograr un aprendizaje más ameno y significativo.

4. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Estrategias de enseñanza para un aprendizaje significativo de la trigonometría como pre saber de las cantidades vectoriales.

Esta guía está dirigida a los docentes facilitadores del curso de matemática del nivel secundario que desempeñen la sub área de trigonometría dentro de su asignatura. Tiene por objetivo proporcionar herramientas didácticas que le permitan facilitar un aprendizaje significativo de la trigonometría y que por tratarse de saberes adquiridos, se convertirán en saberes previos dentro de la misma trigonometría o para otras disciplinas, como la física que se vale de la matemática como herramienta principal en la interpretación de los fenómenos naturales. En este sentido, la propuesta se limitará a los saberes necesarios para el aprendizaje de las cantidades vectoriales.

Para su diseño se partió de un fundamento teórico y un trabajo de campo que permitió establecer las estrategias que contribuirán a lograr un aprendizaje significativo, con lo cual se pretende no solo apoyar a los docentes sino a fortalecer su mediación pedagógica, incidiendo de esta manera con la calidad educativa del país.

4.1. Estrategias para un aprendizaje significativo

Aprendizaje significativo.

Para que el aprendizaje sea significativo, debe ser un proceso individual y premeditado, sistemático y organizado, en el que el estudiante transforme, estructure e interrelacione el nuevo conocimiento con conceptos de orden superior, más amplios, dentro de sus esquemas cognitivos.

¿Por qué el aprendizaje significativo?

Es personal ya que el significado que cada aprendiz le da a los aprendizajes, dependerá de sus propios aprendizajes cognitivos

(conocimientos previos y la forma en cómo se organizan en su estructura cognitiva).

Es activo, ya que depende de la participación activa del estudiante.

Produce una retención más duradera de la información.

Facilita la adquisición de nuevos conocimientos.

Tipos de aprendizaje significativo

✓ De representaciones

Es el más elemental, y de él dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en atribuirle significado a determinados símbolos, por ejemplo: las palabras “nene”, “mamá”, “perro”, “casa”, adquieren significado porque se refieren a objetos y sujetos propios del niño.



✓ De conceptos



En este aprendizaje, el aprendiz, parte de sus experiencias concretas, para comprender que cada palabra que tenía significado propio para él: “papá, mamá, gato, pelota”, también lo tiene para otras personas y por lo tanto son

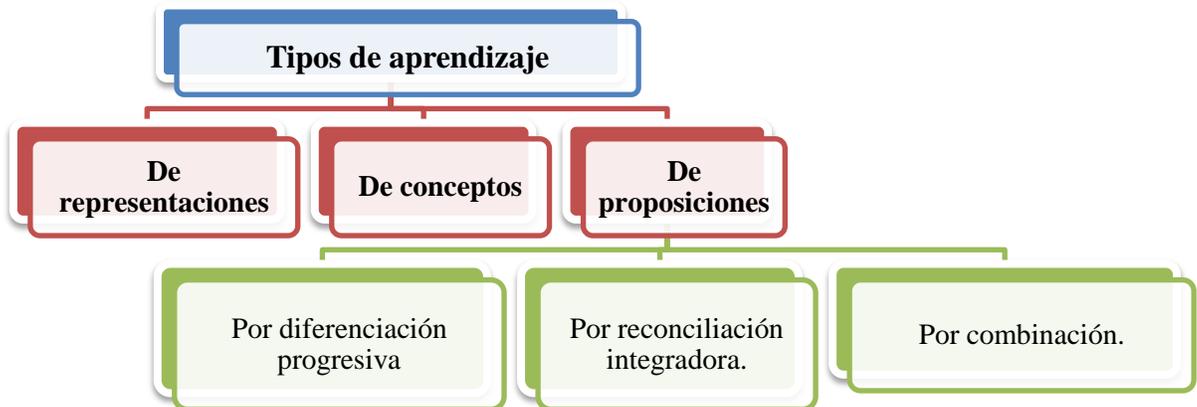
utilizadas por ellas.

✓ De proposiciones

Cuando un concepto nuevo es asimilado, el aprendiz lo integra en su estructura cognitiva, que no es más que el conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento. Esta asimilación de concepto se logra por diferenciación progresiva, por reconciliación integradora, por combinación.

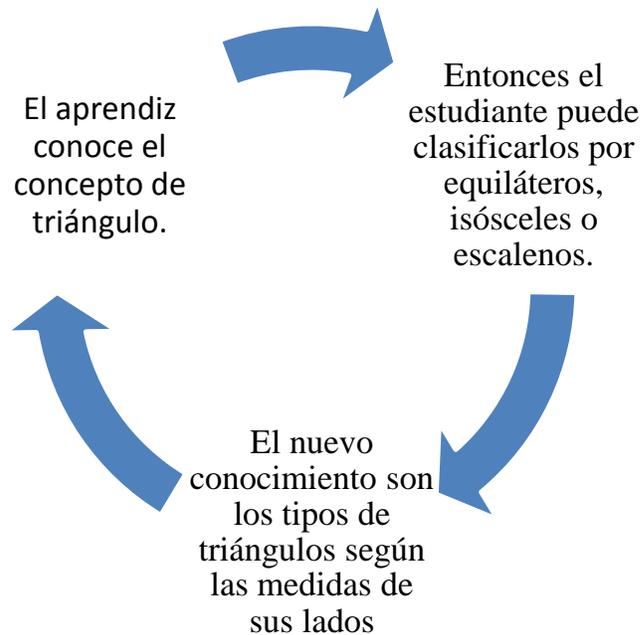
- Por diferenciación progresiva: Cuando la información más comprensiva permite al estudiante ampliar y reorganizar sus conocimientos.
- Por reconciliación integradora: Cuando la información que tiene el estudiante está dispersa y el nuevo conocimiento le permite integrarla.
- Por combinación: Cuando la información previa y la nueva tienen la misma jerarquía, entonces el alumno puede compararlas y complementarlas.

Tipos de aprendizaje significativo

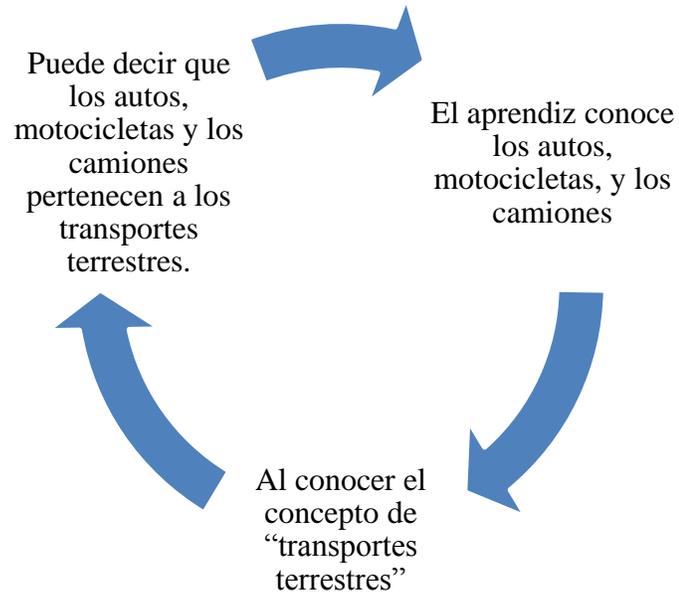


Ejemplos de los procesos

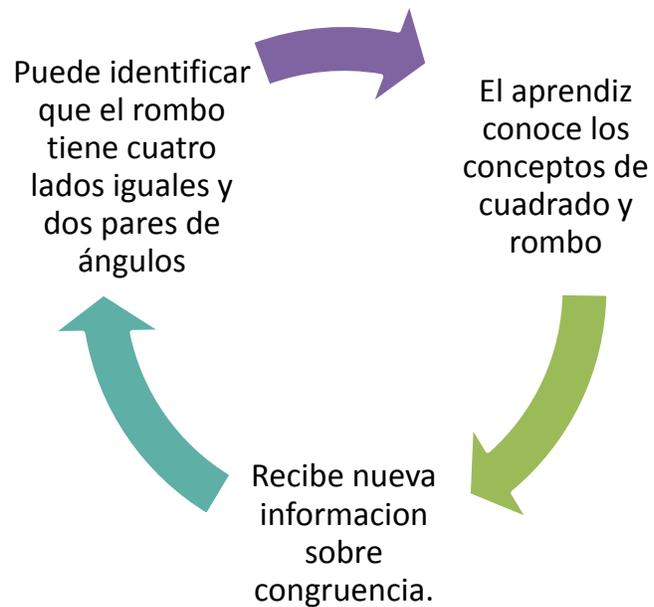
✓ Por diferenciación progresiva



✓ **Por reconciliación integradora.**

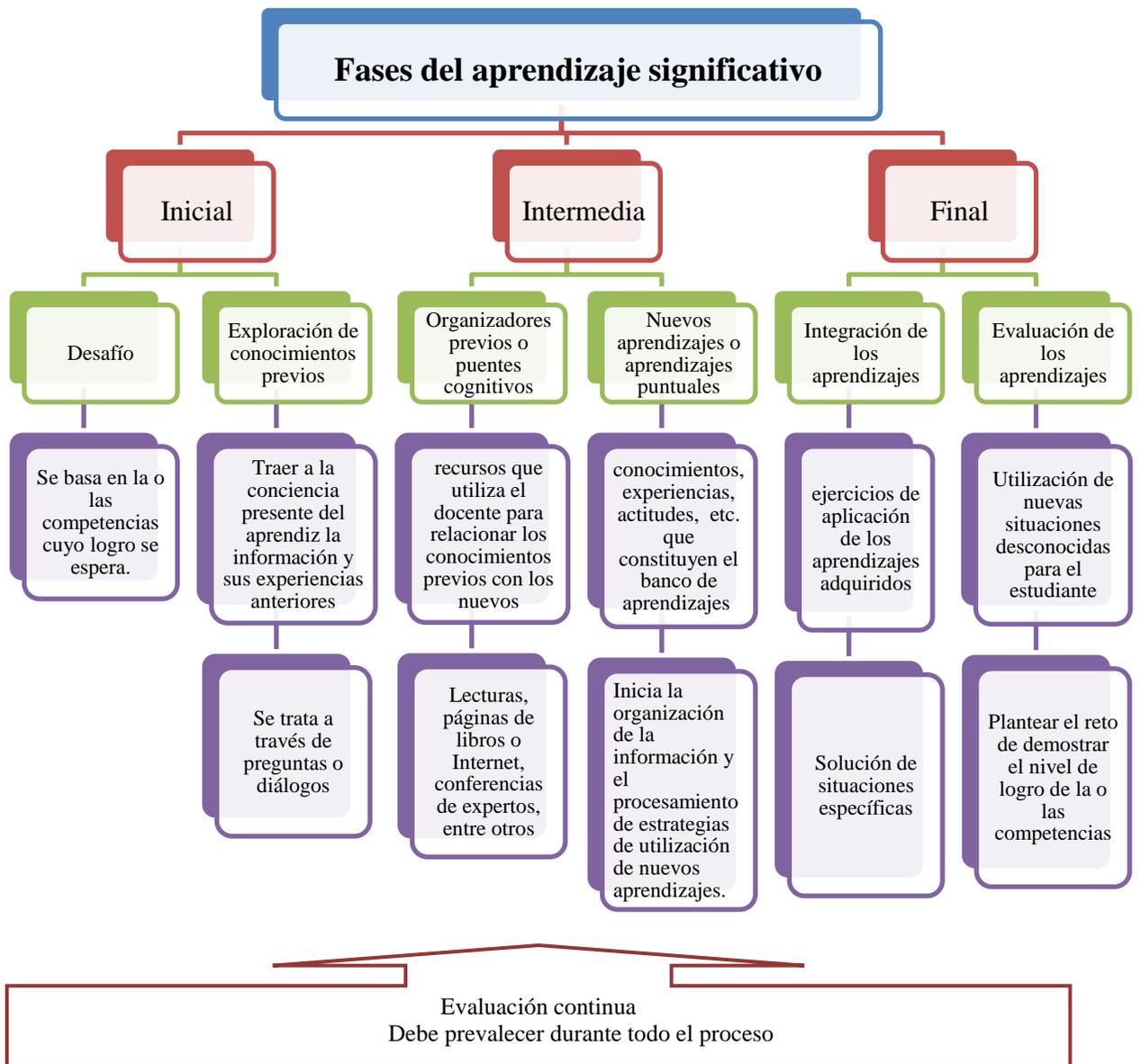


✓ **Por combinación**



Fases del aprendizaje significativo

Según el Currículo Nacional Base, las fases para lograr un aprendizaje significativo son: inicial, intermedia y final. Los mismos se presentan en el siguiente esquema, en el que se incluyen el desarrollo de cada fase y un ejemplo o explicación del mismo.



Materiales para el aprendizaje significativo

Para que los materiales didácticos logren su cometido, deben cumplir con tres condiciones básicas: significatividad lógica, significatividad psicológica y motivación. Los materiales son recursos necesarios que permiten desarrollar diversidad de estrategias de aprendizaje y a la vez sirven de nexo con la realidad del estudiante, haciendo la información relevante para el presente y futuras situaciones.

Existe diversidad de materiales; los impresos, audiovisuales y electrónicos, por ejemplo, facilitan el desarrollo de actividades como: discusiones, foros, paneles, películas, trabajo en grupo, exposiciones, foros, entre otras.

Además, algunos de ellos como el periódico, la revista y los libros sitúan al estudiante dentro de su contexto, por lo que la información y el aprendizaje se vuelven significativos para él.

Condiciones básicas de los materiales para lograr un aprendizaje significativo

significatividad lógica

- Deben dar lugar a la construcción de significados, lo cual implica que deben poseer:
- Precisión y consistencia de definiciones de nuevos términos antes de usarlos.
- Adecuado manejo del lenguaje.
- Datos empíricos y analogías: útiles para aclarar significados preexistentes.
- Enfoque crítico: estimula el análisis y la reflexión.
- Consideración de supuestos epistemológicos de cada disciplina.
- Problemas generales de: causalidad, categorización, investigación y mediación.

Significatividad psicológica

- Debe establecer relaciones oportunas entre los conocimientos previos y los nuevos.

Motivación

- Deben ser atractivos a la vista, interactivos, de fácil comprensión y presentar situaciones reales.

Saberes mínimos previos al estudio de la trigonometría

Es aventurero realizar un listado de presaberes exactos para el estudio de trigonometría, porque como bien indica el Currículo Nacional Base de Guatemala las matemáticas deben considerarse como “integradoras de saberes, enfoques, métodos, y aún de valores y actitudes para que su aporte sea significativo”. Sin embargo, para orientar el desarrollo de su estudio, pueden nombrarse algunos contenidos, a sabiendas que estos también implican otros presaberes, tanto declarativos, procedimentales como actitudinales.

En este sentido, según experiencia propia, declaraciones de maestras entrevistadas en este estudio y fuentes bibliográficas, previo al estudio de la trigonometría, el estudiante debería poseer conocimiento sobre:

Proporciones	Operaciones básicas con polinomios.	Resolución de ecuaciones de primer y segundo grado.	Resolución de sistemas de ecuaciones.	Conocimientos básicos, pero sólidos de geometría: ángulos, triángulos.
--------------	-------------------------------------	-----------------------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Propuesta del Currículo Nacional Base, sobre el estudio de trigonometría

La maya curricular elaborada por el Ministerio de Educación de Guatemala, respecto al abordaje del estudio de trigonometría, en el tercer grado de nivel medio propone:

Competencia: Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos, aplicando propiedades y relaciones.			
Indicador de logro	Contenidos declarativos	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
Aplica la trigonometría a la resolución de problemas.	Razones trigonométricas en triángulos obtusángulos. Triángulos rectángulos. Teorema de senos y de cosenos.	Resolución de problemas que requieren la aplicación de razones trigonométricas.	Valoración de las herramientas matemáticas que se pueden usar en otras ciencias.

En el marco anterior y para efectos del presente estudio, se realizarán sugerencias para los contenidos que son saberes previos para el estudio de las cantidades vectoriales, es decir, la propuesta se centrará a la siguiente tabla.

Competencia: Produce patrones trigonométricos, aplicando propiedades y relaciones.			
Indicador de logro	Contenidos declarativos	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
Aplica la trigonometría a la resolución de problemas.	Razones trigonométricas en triángulos rectángulos. Triángulos rectángulos. Teorema de senos y de cosenos.	Resolución de problemas que requieren la aplicación de razones trigonométricas.	Valoración de las herramientas matemáticas que se pueden usar en otras ciencias.

4.2. Estrategias de enseñanza para un aprendizaje significativo de la trigonometría como pre saber de las cantidades vectoriales.

Díaz Barriga y Hernández Rojas, han presentado una serie de estrategias docentes, que facilitan el aprendizaje significativo, en estas estrategias se basará la propuesta, que si bien pretende proporcionar ideas basadas en el tema de trigonometría pueden adaptarse a cualquier tema en general. En cada caso, se presenta una serie de sugerencias, el facilitador del curso deberá elegir la estrategia que considere más adecuada al contexto, grupo, etc.

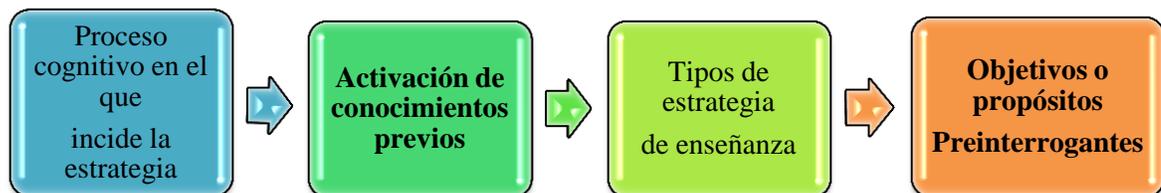
Así mismo, Díaz Barriga, clasifican las estrategias en tres grupos según el momento en que se realicen y el objetivo que se pretenda en dicho momento. En el siguiente esquema, se presenta la clasificación que el mencionado autor le da a los grupos en mención y el tipo de estrategia que debe utilizarse y que en esta propuesta se pretende dar orientación en su utilización.



4.2.1. Estrategias para activar y usar los conocimientos previos y para generar expectativas apropiadas

4.2.1.1. Actividades generadoras de información previa.

Esta estrategia, también conocida como lluvia de ideas, permite a los alumnos reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado.



Propuestas

✚ **Proponga** a sus alumnos y alumnas el tema de trigonometría, o subtema correspondiente.

❖ **Continúe**, animándolos a que (elija una de las siguientes situaciones):

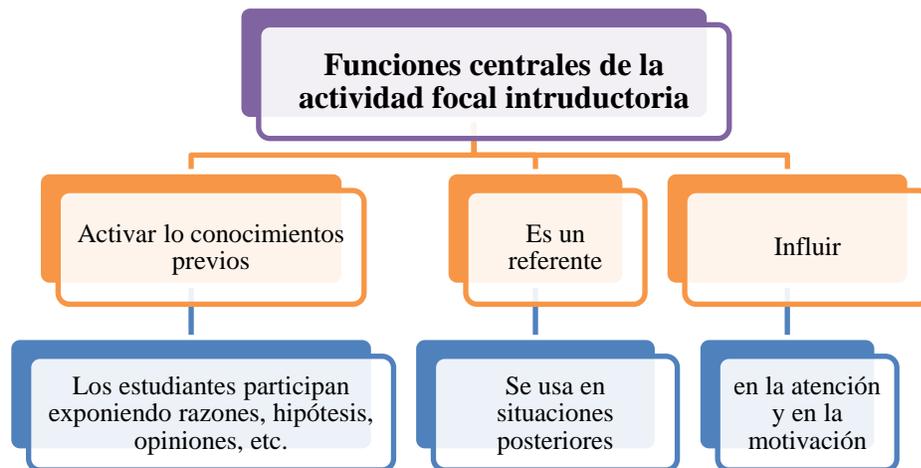
- ✓ Escriban individualmente, utilizando su cuaderno todas las ideas que les surjan relacionadas al tema.
- ✓ De un tiempo limitado, para que en grupo listen ideas relacionadas al tema.
- ✓ Piensen ideas que puedan relacionarse con el tema.

❖ **Permita** que todos conozcan las ideas de los demás, para ello pídale que:

- ✓ Pronuncien verbalmente sus ideas.
- ✓ Expongan sus ideas y genere una discusión al respecto.
- ✓ Formen parejas, tríos o cuartetos para que dialoguen sobre sus ideas individuales y posteriormente que compartan las conclusiones.
- ✓ Escriban en el pizarrón o algún medio similar, todas las ideas posibles.

4.2.1.2. Actividad focal introductoria

El objetivo de realizar una actividad focal introductoria, es atraer la atención, activar los conocimientos previos y/o motivar. Estas actividades deben ser sorprendentes, inimaginables, congruentes o discrepantes con los conocimientos previos de quien aprende.



Propuestas

✚ **Proponga** a sus alumnos y alumnas investigaciones sobre el tema de trigonometría, o subtema correspondiente.

○ **Por ejemplo**

Organice a sus estudiantes en grupos o individualmente, según su contexto, a que indaguen de la siguiente manera: (Elija una opción)

- ✓ Pida que investiguen de forma general. La trigonometría tiene diversas aplicaciones: en los campos de ingeniería, astronomía, ciencias, etc. Posteriormente, los estudiantes podrán exponer sus ideas u opiniones según lo investigado.

- ✓ Pida que investiguen de forma específica. La trigonometría permitió que Eratóstenes calculara el radio de la tierra. Puede pedir que indaguen individualmente, sobre un tema específico para que sirva de referente al inicio de la clase.

Permita que los estudiantes construyan una situación específica.

○ **Por ejemplo**

- ✓ Pueden montar una repetición de la medición del radio de La Tierra por Eratóstenes. Esto pueden realizarlo en grupos, utilizando esferas de duroport, palillos de dientes y una linterna o el mismo Sol. Con dichos materiales, puede crearse un modelo de lo que realizó Eratóstenes, insertando los palillos de la misma manera que lo hizo él servirá para explicar a pequeña escala, el procedimiento realizado en la antigüedad.

- ✓ De similar forma a la anterior, si el tiempo y el contexto lo permite, pueden realizarse distintas representaciones, por ejemplo puede construirse modelos más grandes, esto permitirá más precisión y observación en las mediciones. Así mismo, pueden realizarse representaciones teatrales en las que se simule todo el contexto histórico y se tenga como finalidad el cálculo del radio de la tierra. Los estudiantes pueden ser motivados, también pidiéndoles que utilicen aplicaciones como google maps en dónde puedan calcular distancias entre dos ciudades.

- ✓ Remítase al sitio de astronomía 2009, a través del siguiente hipervínculo:
http://www.astronomia2009.es/Proyectos_de_ambito_nacional/La_medida_del_Radio_de_la_Tierra/Documentacion:_Como_vamos_a_medir_el_radio_Tierra.html en este lugar podrá encontrar un ilustrativo video y documentos que puede utilizar para llevar a cabo la actividad.



Continúe

- ✓ Plantee situaciones que permitan activar los conocimientos indagados por sus estudiantes. Puede pedir que planteen hipótesis, opiniones, sugerencias, explicaciones, etc.

- ✓ Recuerde que una actividad focal puede servir como foco de atención en discusiones posteriores a la actividad. Por lo tanto, puede utilizar la actividad para referirse a ella durante el desarrollo de la clase.

- ✓ Utilice la actividad focal para llamar la atención de sus estudiantes. Es una eficaz herramienta didáctica para influir en la motivación de los alumnos.

4.2.1.3. Positivo, negativo e interesante

El objetivo de esta estrategia es proyectar el mayor número posible de ideas sobre un evento, acontecimiento o algo que se observa. Permite al estudiante determinar lo positivo, lo negativo y lo interesante de una situación.

Propuestas

- ✚ **Proponga** a sus alumnos y alumnas que vean un video específico sobre aplicaciones de la trigonometría u otro. Posteriormente, pida que realicen un cuadro PNI.

Para ello sugiéralas que se pregunten algo como ¿Qué pasaría si...?

Por ejemplo

Supongamos que los estudiantes, reciben la propuesta de ver un video que explica la trigonometría para la construcción de los grandes puentes de Estados Unidos. Existen, diversidad de estos, en la web, o incluso Ud. mismo puede llevarles un video al aula. Posteriormente al video, pregúnteles ¿Qué pasará si.....? Y explíqueles que deben ir escribiendo cuanta idea tengan en un cuadro para PNI.

Observe el siguiente ejemplo, las ideas que sugieren aspectos positivos se colocan en la primera columna, las que sugieren consecuencias negativas en la segunda y las que no pertenecen a ninguna y que tienen relación con el tema, se consideran interesantes.

Positivo	Negativo	Interesante
Se puede calcular el peso de los materiales a utilizar, sino se hiciera, estos derrumbarían los puentes.	Si no se pudiera hacer proyecciones de peso, el puente podría caer. Si no pudiera calcularse la tensión que soportarán los cables, los puentes se derrumbarían.	Los puentes pueden ser tan largos, que suelen atravesar grandes distancias.

4.2.1.4. Discusión guiada

La discusión guiada es aplicada cuando un docente interactúa mediante el diálogo y el cuestionamiento con sus alumnos. Al utilizar esta estrategia desde un inicio, los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor pueden ir desarrollando y compartiendo con los otros información previa que pudieron no poseer antes de que la estrategia fuese iniciada; las preguntas no sólo las realiza el profesor, sino que son bidireccionales (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2010)

Propuestas

✚ **Proponga** a sus alumnos y alumnas que vean un video, que investiguen, o proporcíóneles material sobre un tema específico de trigonometría. Es muy importante que todos conozcan muy bien el tema. Si lo prefiere y el contexto se lo permite, vean el material juntos. Es necesario que, todos conozcan plenamente el tema.

✚ Coloque preferentemente a sus estudiantes en círculo o media luna, preferentemente, intégrese al grupo.



Tome en cuenta:

- ✓ Debe tener claro el o los objetivos de la discusión
- ✓ Introducir el tema central de forma general, animando a la participación.
- ✓ Durante la discusión se elaboran preguntas abiertas que requieran más que una respuesta con tiempo suficiente para responder.
- ✓ Se maneja la discusión como un diálogo informal en clima de respeto y apertura.
- ✓ Se promueve que sean los estudiantes quienes formulen preguntas.
- ✓ Debe promover una discusión corta evitando la dispersión, destacando la información previa que interesa activar y compartir.
- ✓ Al finalizar dirija un cierre realizando un breve resumen.

4.2.1.5. Objetivos o intenciones

Los objetivos son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje y los efectos que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar. La aplicación de esta estrategia consiste en que el docente debe asegurarse de que los alumnos conozcan lo que se espera de ellos, y los alumnos por su parte, al percatarse de ello, es posible que durante la clase estén alertas en relación a lo que es importante para cumplir tales expectativas (Castañeda 2004; Díaz Barriga y Hernández Rojas 2002, 2010).

Propuestas

Antes de iniciar su intervención en la facilitación del curso.

- ✓ Comparta con sus estudiantes los objetivos de la clase. Y motíuelos a que juntos puedan plantear nuevos objetivos hacia donde dirigirán la clase.

- ✓ Coménteles y asegúrese que sus estudiantes conozcan lo que Ud. espera de ellos.
- ✓ Asegúrese que los alumnos lean los objetivos o metas, durante la clase. No olvide colocar dentro de sus objetivos específicos, uno que les lleve a conocer el objeto de estudio del tema que se trata.

Por ejemplo:

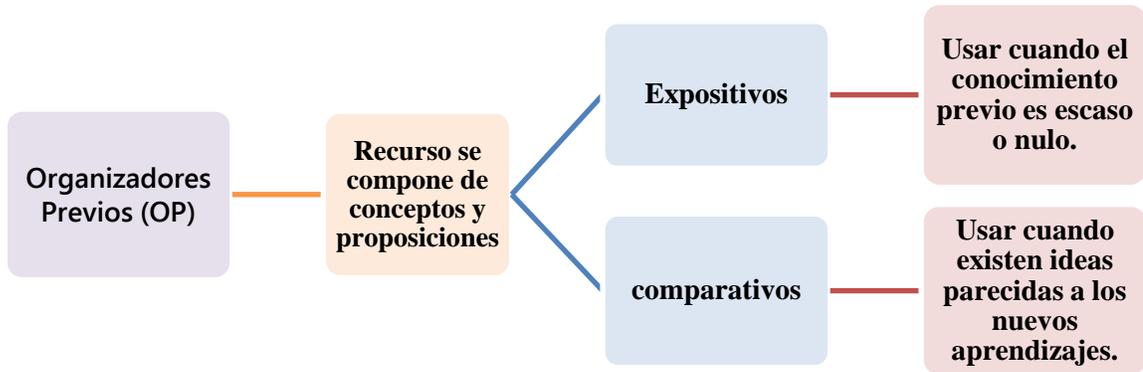
- Identificar las primeras mediciones, en la historia de la trigonometría.
- Mencionar dos aplicaciones de trigonometría en la vida cotidiana.
- Construir un instrumento que permita realizar mediciones y que con ayuda de razones trigonométricas, puedan calcularse las medidas faltantes.

4.2.2. Estrategias para activar y usar los conocimientos previos y para generar expectativas apropiadas

Permiten enlazar los conocimientos previos con la información nueva por aprender, logrando que el aprendizaje sea significativo. Ausubel, recomienda dos estrategias de enlace: los organizadores previos (OP) y las analogías.

4.2.2.1. Organizadores previos

Es un recurso introductorio que se compone de conceptos y proposiciones de la nueva información que se va aprender. Por lo general, se elaboran en forma de pasajes o textos en prosa, aunque son posibles otros formatos como los mapas de conceptos, ilustraciones, etc.



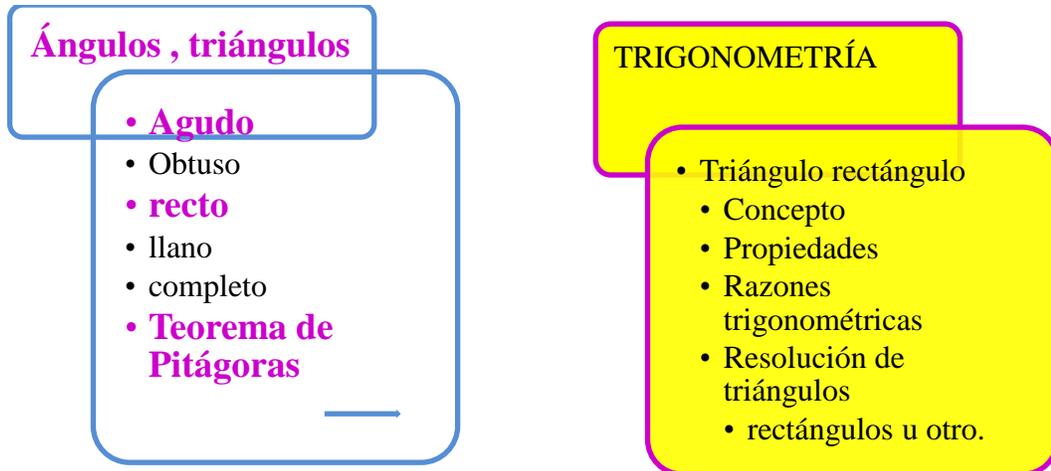
Recomendaciones para elaborar OP, según Díaz Barriga (1989):

- ✓ Formularlos con información y vocabulario familiar para quien aprende y de forma concreta.
- ✓ Prepararlos de forma sintética, para que no se vean cargados y no sean evadidos.
- ✓ Establecer relaciones entre el OP perteneciente a la unidad didáctica y la información nueva.
- ✓ Emplear apoyos visuales (ilustraciones, mapas, etc.)
- ✓ Discutirlo o analizarlo, y/o invitar a reflexionarlo relacionándolo con la nueva información.

Propuestas

Ejemplo para realizar un organizador previo comparativo

- ✚ **Elabore** un inventario con los conceptos centrales de la información nueva por aprender. Ayúdese con un mapa conceptual, el cual le permitirá identificar y reconocer las relaciones entre los conceptos supra ordenados (base del organizador previo) y los conceptos principales de la información nueva que aprenderán.

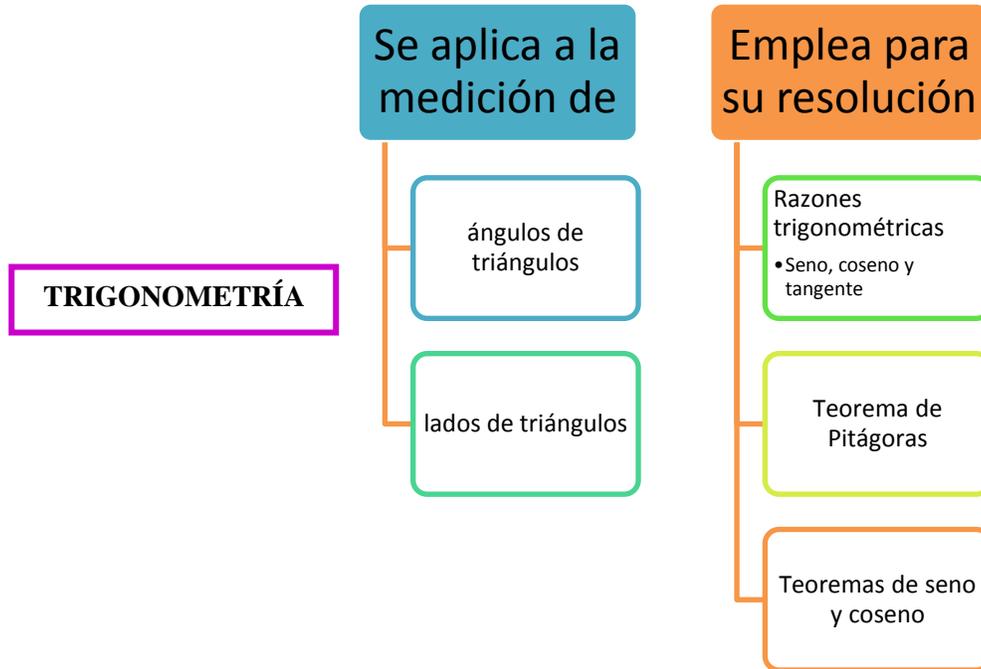


- ✚ **Identifique** los conceptos más inclusores (Escritos con color y fuente distinta).

Estos conceptos son los que servirán de contexto y/o apoyo para asimilar los nuevos. Recuerde que dependerá de los presaberes del estudiante, deberá optar por un OP comparativo o un OP expositivo.

- ✚ Elabore el OP preferentemente, utilizando ayudas audiovisuales. Elabórelo basándose en los conceptos de mayor nivel de inclusividad.
- ✚ Al momento de presentarlo a los estudiantes, hágalo de forma preinstruccional.

Discútalo o analícelo o bien anime a explorarlo de forma que quede claro las relaciones entre los conceptos que presenta.



Ejemplo para realizar un organizador previo expositivo

El siguiente OP está dirigido a un grupo de estudiantes, que se supone carece o tiene poco conocimiento previo. Obsérvese que no se trata de introducir datos históricos sino más bien de dar una idea general al alumno, para facilitarle el enlace de los nuevos conocimientos.

La trigonometría

La trigonometría se ocupa del estudio de la medida de los ángulos internos de un triángulo y sus respectivos lados. Al ángulo se le puede definir de forma geométrica y también de forma trigonométrica, esta última indica que un ángulo es la amplitud de rotación o giro que describe un segmento rectilíneo en torno de uno de sus extremos tomado como vértice desde una posición inicial hasta una posición final; la anterior definición se puede comparar a la rotación que realizan las agujas del reloj análogo. Por ejemplo, si se toma las doce en punto y se observa la aguja minuterá quince minutos más tarde, se podrá observar el giro que ha realizado ésta desde el punto en que se encontraba.

También se designarán nombres a los triángulos, según la medida de sus ángulos, en donde se encontrará el triángulo rectángulo, cuyas propiedades principales son los nombres que se le dan a sus lados, la relación existente entre sus lados y sus ángulos agudos y que además siempre tiene un ángulo que

mide 90° , de allí su nombre: un ángulo que mide 90° se denomina **ángulo recto**; por lo tanto, la figura se denominará **triángulo rectángulo**.

Se pueden calcular las medidas de los lados y los ángulos de un triángulo rectángulo, utilizando cálculos matemáticos que implicarán la resolución de ecuaciones y de razones. A través de la aplicación de razones trigonométricas y el denominado teorema de Pitágoras.

4.2.2.2. Analogías

Esta estrategia consiste en utilizar proposiciones basadas en eventos concretos y familiares que son semejantes a otros (desconocido y abstracto o complejo). Logrando trasladar conocimientos previos hacia los nuevos saberes.

Al utilizar analogías, es necesario tomar en cuenta algunos criterios.

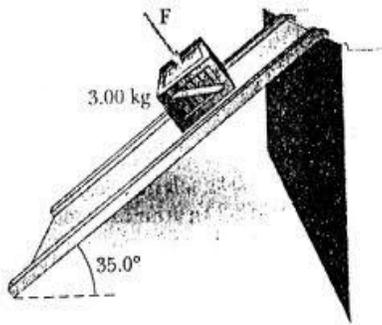
- a) El análogo debe ser más entendible que el objeto nuevo. Debe hacerse referencia a una situación más cotidiana que la nueva, ya que esto logrará que el estudiante se familiarice, más fácil.
- b) La analogía debe simplificarse lo más que sea posible. Seleccionar solamente los atributos que permitan aproximarse al fenómeno de una forma simple.
- c) La analogía debe ser concreta.
- d) Debe generar actitud positiva.

Propuestas

Al iniciar un tema de trigonometría y necesite plantear un ejemplo concreto, se le propone que realice

- ✚ Mencione **un caso concreto** (ejemplo, modelo o analogía) relacionado al tema. Tomando en cuenta las sugerencias mencionadas con anterioridad.

Por ejemplo, cuando construya triángulos rectángulos mencione aquellas figuras que el estudiante puede observar en la vida cotidiana, utilizando frases como: “lo mismo sucede con” “es semejante a...”. Así, para utilizar la siguiente figura podría decirse, **el triángulo** dibujado **es semejante a** la de la figura, en donde pretendemos subir por **la rampa...**



La rampa de la figura, claramente dibuja un triángulo rectángulo. La situación está presente en la vida cotidiana de los estudiantes, ellos podrán asociar la situación conocida a la nueva figura que está por conocer: el triángulo rectángulo.

- ✚ Mencione casos familiares o cotidianos.
- ✚ Realice comparaciones entre el tema y el caso concreto o un ejemplo.
- ✚ Enliste las partes características que se relacionan con el tema.
- ✚ Utilice palabras como “es semejante a”, “se parecen en” , “lo mismo sucede con” o algún sinónimo para establecer conexiones del tema con el ejemplo.
- ✚ Cierre el tema propiciando en los alumnos el diálogo para que concluyan su aprendizaje.
- ✚ Finalice el tema con la participación de los alumnos en la elaboración de una síntesis de lo aprendido.

Tome en cuenta:

- ✚ Recalque ante los alumnos las posibles situaciones en las cuales el ejemplo puede no ser 100% aplicable al contenido.
- ✚ Indique a los alumnos las diferencias que pudieran existir entre el tema y el ejemplo.
- ✚ Solicite a los estudiantes que ejemplifiquen de manera breve en qué situaciones no aplicaría algún ejemplo de los dados.

4.2.3. Estrategias para organizar la nuevos aprendizajes

4.2.3.1. Diagramas de llaves

Los diagramas de llaves, son un tipo de esquema que facilitan el aprendizaje, permite expresar en síntesis las ideas principales, destacadas, organizadas y relacionadas con las ideas secundarias, así como los aspectos, matices o detalles que forman parte de la idea central.

Los diagramas de llaves, tienen la ventaja de permitir **clasificar** de forma idónea la información. Sin embargo, no deben realizarse demasiadas divisiones o subdivisiones para evitar falta de espacio y tener que reducir o comprimir las letras.

Propuestas

Al finalizar de presentar un tema, realice una de las siguientes sugerencias:

- ✚ Utilice llaves para organizar la información que presentó a los estudiantes.
- ✚ Presente a los estudiantes la información jerarquizada. Escribiendo siempre de forma deductiva, es decir partiendo de lo general a lo particular.
- ✚ Escriba en la pizarra, rotafolio o cualquier otro medio de difusión la información que presentó jerarquizándola de izquierda a derecha.

Por ejemplo

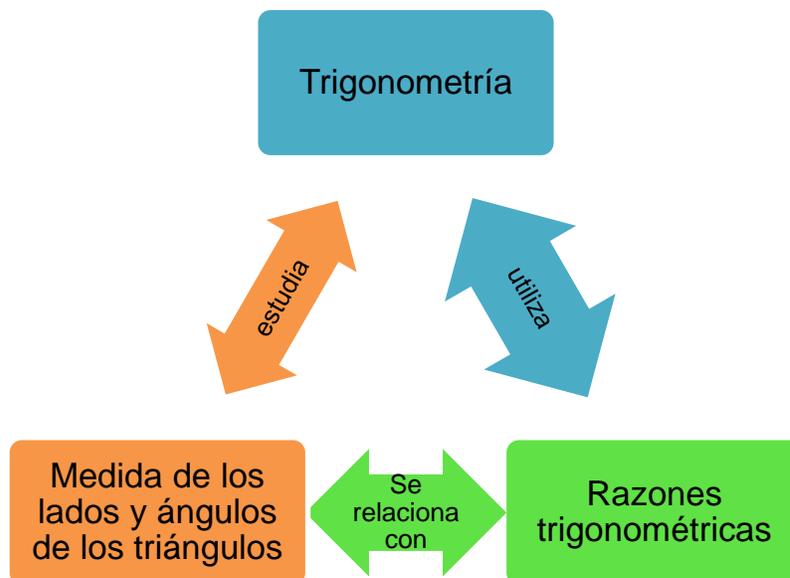
Razones trigonométrica	{	seno	{	$\frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$
	{	coseno	{	$\frac{\text{Cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$
	{	tangente	{	$\frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$

4.2.3.2. Mapas conceptuales

Utilizar mapas conceptuales permite realizar una codificación visual y semántica de conceptos, proposiciones y explicaciones. Permite Contextualizar las relaciones entre conceptos y proposiciones.

Propuestas

- ✚ Utilice mapas conceptuales para sintetizar las ideas principales del tema dado.
- ✚ Solicite a sus estudiantes que realicen mapas conceptuales, al terminar la clase.
- ✚ Cuando presente o solicite un mapa conceptual, pida o agregue ejemplos del tema visto.
- ✚ Cuando revise mapas conceptuales elaborados por los estudiantes, no olvide revisar que contenga palabras de enlace.



4.2.3.3. Respuesta anterior-pregunta-respuesta (Ra-P-Rp)

Esta estrategia permite construir significados en tres momentos basados en una pregunta provocativa inicial, una respuesta anterior anticipada y una respuesta posterior a la exposición del material. Para aplicarla se inicia con preguntas medulares del tema, posteriormente, se responden las preguntas con base en los conocimientos previos, acto seguido se lee un texto u observa un objeto de estudio y finalmente se procede a contestar las preguntas con base en el texto u objeto observado (Pimienta, 2007).

Propuestas

En esta estrategia, tome en cuenta toda la siguiente propuesta.

- ✚ **Redacte preguntas** medulares o interesantes del tema para que sean contestadas de forma individual.
- ✚ **Cuestione** sobre aspectos esenciales, tomando nota de sus respuestas.
- ✚ **Retome** las preguntas iniciales y pida a los estudiantes que **vuelvan** a responder en algún medio de instrucción.
- ✚ **Cuestione nuevamente** a los estudiantes sobre los aspectos esenciales del tema de una forma grupal, anotando y comparando sus respuestas iniciales.

4.2.3.4. Escala Lo que sé, lo que quiero saber, lo que aprendí (SQA)

Es una estrategia que permite verificar el conocimiento que tiene el alumno o el grupo sobre un tema a partir de los siguientes puntos: lo que sabe, es decir, los organizadores previos o información que conoce (S ó C); lo que quiere saber, que son las dudas o incógnitas que se tienen sobre el tema (Q) y lo que aprendió, lo cual permite verificar el aprendizaje significativo alcanzado (A).

Propuestas

Desarrolle toda la siguiente propuesta.

- ✚ Inicie el tema, exponiendo una pequeña introducción de lo que tratará. Por ejemplo, indique la utilidad que tendrá el saber trigonometría, los temas que verán o las aplicaciones de la misma.
- ✚ Pida que copien en su cuaderno de notas la tabla SQA

S (sé)	Q (quiero saber)	A (Aprendí)

- ✚ Indique que en equipos de trabajo o individualmente respondan las primeras dos columnas, esto permitirá activar los conocimientos previos. (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2002, 2010; Pimienta 2007).
- ✚ Desarrolle el contenido. Aplicando estrategias discursivas u otras.

Al concluir con el desarrollo del tema, realice una de las siguientes acciones.

- ✚ Solicite a los estudiantes que completen la tabla. Pida a los alumnos que retornen sus equipos y contesten con los nuevos conocimientos adquiridos. Realice el llenado de la tabla, de la misma forma que lo hizo al inicio de su clase, es decir si trabajaron de forma individual de igual manera deben concluir o si lo hicieron en grupo deben llenarla de forma grupal.

4.2.3.5. Genios de la creatividad

Ocaña (2006) sugiere que cuantas más veces exprese un problema de forma diferente, más probable es que la perspectiva de este cambie y que por lo tanto, se haga más profunda.

Se trata de una estrategia de aprendizaje poco conocida por su nombre. Sin embargo, uno de los resultados de esta investigación demuestra que es una de las estrategias más utilizadas por los catedráticos

Propuestas

Seleccione una o varias de las siguientes propuestas, el objetivo de esta estrategia es que los estudiantes alcancen un nivel de análisis que les permita **interpretar** el problema que les está planteando y cualquier otro, ya que posteriormente el alumno podrá utilizar la estrategia por si solo.

- ✚ **Solicite** a los estudiantes que de forma global o general, imaginen **la posible solución** o respuesta del problema.
- ✚ Pida que de forma grupal **listen las partes del todo** (datos)
- ✚ Indique que **lean** el problema y que **lo redacten de nuevo** cambiándole las palabras.
- ✚ Algunas veces, solicite **cambiar un par de palabras al enunciado del problema**, esto contribuye no solo a mejorar el vocabulario técnico del alumno sino también puede facilitar el entendimiento de un problema. Algunas otras veces, basta con cambiar el orden de las palabras.
- ✚ **Facilíteles encadenar las palabras.** Ayúdeles a identificar la palabra clave del problema. Posteriormente, realicen un listado de palabras que tengan relación con ella; al concluir lean la cadena, anoten las reacciones y comentarios para ir ampliando las posibilidades de solución de problemas.

- ✚ **Realice preguntas** sobre posibles soluciones o posibilidades, como ¿qué pasaría si...? ¿Es lógico que...? ¿Qué posibilidad hay de qué?, ¿qué tengo?, ¿qué requiero? También es importante, escribir las respuestas de todas las preguntas y colorear las que se consideren más lógicas para la resolución del problema.

4.2.3.6. Estrategia TAI

La siguiente estrategia se denomina TAI (Team asisted individuation) la traducción del nombre de esta estrategia es: Equipo de asistencia individual. El cual según Díaz (2002) se basa en el aprendizaje cooperativo aplicada en matemáticas en todos los niveles, y consiste básicamente en combinar la cooperación con la enseñanza individualizada. Permite que el estudiante con más dificultad, sea apoyado por el que menos la tiene sin sentirse marcado o aludido. Se desarrolla de la manera siguiente.

Propuestas

Utilice toda la estrategia que se le plantea a continuación

1) Al planificar su clase

- ✚ Elabore una ficha, para organizar grupos de trabajo, intente que los grupos sean de cuatro miembros. Intente que cada equipo quede formado por un estudiante de alto rendimiento, dos de rendimiento promedio y uno de bajo rendimiento. Si el centro de estudios es de carácter mixto, deberá intentar que queden estudiantes de ambos géneros.

2) Al inicio de la clase

- ✚ Exponga el tema correspondiente de forma tradicional. Finalice presentando un ejercicio o problema para que lo resuelvan de forma cooperativa.

- ✚ Entregue las fichas a los grupos que Ud. organizó previamente. Permita su movilización.

Sugerencia

Pedir a los estudiantes que se coloquen dos estudiantes frente a los otros dos del grupo. O bien, que todos los estudiantes del grupo se coloquen de lado a los otros (filas de 4)

- ✚ Indique que dentro del grupo deberán formar parejas para discutir o resolver el ejercicio o problema que se les planteó y si hubieran dudas en cada pareja que no pudieran aclararse mutuamente, podrán recurrir a los otros dos miembros de su equipo.
- ✚ Monitoree la dinámica que se presentará en cada equipo.
- ✚ Al concluir la actividad asignada de manera cooperativa, presente una nueva actividad adicional, para que cada estudiante la trabaje de forma individual.
- ✚ Al finalizar la fase anterior, cada estudiante se presenta de nuevo con su grupo para discutir y cotejar las respuestas obtenidas. En este momento indique que pueden intercambiar sus hojas para corregirse entre si y que si encuentran dificultades deben discutirlos y tratar de resolverlas antes de llamarlo a usted.

Referencias

- Aisenberg, B. (1994). *Para qué y cómo trabajar en el aula con los conocimientos previos de los alumnos : un aporte de la psicología genética a la didáctica de estudios sociales para la escuela primaria*. Argentina, Buenos Aires: Piados.
- Alcalde, M. (2010). *Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones de maestro en la Universitat Jaume I*. Tesis (Doctoral), Universitat Jaume I, Castelló de la Plana.
- Anfossi, A., & Flores, M. A. (1983). *Trigonometría Rectilínea*. México: Progreso.
- Aragón, R. (2011). *Los textos de apoyo didáctico y su influencia en el aprendizaje significativo*. Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Araya, A. M., Monge, A., & Carolina, M. Q. (2007). *COMPRESIÓN DE LAS RAZONES TRIGONOMÉTRICAS: Niveles de comprensión, indicadores, y tareas para su análisis; . Actualidades Investigativas en Educación*, p.p 30.
- Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A., y otros. (2006). *Mapas conceptuales una técnica para aprender*. España, Madrid: Narcea, de C.V.
- Baptista, M. d., Fernández, C., & Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación* (5a ed.). México: Mc Graw Hill.
- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Pearson educación.
- Castro, R. M. (2011). *Los textos de apoyo didáctico y su influencia en el aprendizaje significativo en programas educativos semipresenciales*. Tesis (doctoral), Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

- Cervantes, C. V. (2013). *Instituto Virtual Cervantes*. Recuperado el 17 de agosto de 2013, de http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/conocimientosprevios.htm
- Cobo Granda, E. A. (2008). *Una propuesta para el aprendizaje significativo*. Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador, Educación, Ecuador.
- Cruz, M. (2006). *La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas*. La Habana: Educación Cubana.
- Díaz Barriga, F. (2002). *Estrategias Docente para un Aprendizaje Significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Donozo Gormas, G. A. (2012). *Estrategia y Aprendizaje de la Trigonometría en alumnos de tercer año de Enseñanza Media*. Temuco, Chile.
- Donozo Gormas, G. A. (2012). *Estrategia y Aprendizaje de la Trigonometría en alumnos de tercer año de Enseñanza Media*. Temuco, Chile.
- Elboj, C., Puigdemívol, I., Soler G., M., & Valls, R. (2006). *Comunidades de Aprendizaje: Transformar la educación*. Barcelona: Graó, de IRIF, S.L.
- Fleming, W. (1999). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. México, Naucalpan de Juárez: Prentice - Hall Hispanoamericana, S.A.
- Gagne, H. (1992). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*. Madrid: Visor.
- Galindo Trejo, H. A., Robles Salazar, J., Sosa de la Rosa, P., Velásquez Ortega, A. B., & Arias Torres Ricardo, R. M. (2006). *Geometría y Trigonometría matemáticas*. México, D.F.: umbral Editorial, S.A. de C.V.
- Gallego Rodríguez, F., Lafuente Lacasa, A., & Seco Fernández, Ú. (2003). *Guía didáctica de matemáticas. Educación Secundaria de Adultos*. España, Sevilla: MAD, S.A.

- García, D. E. (2011). *El concepto de aprendizaje significativo en la teoría de David Ausubel y Joseph Novak*. Cuernavaca, Morelos: Universidad autónoma del estado de Morelos.
- Goñi, J. M., Front, V., Godino, J. D., Goñi, J. M., & Planas, N. (2011). *MATEMÁTICAS, Investigación, innovación y buenas prácticas*. Barcelona, España: GRAÓ de IRIF, S.L.
- Hewitt, P. G. (2004). *Física Conceptual*. México: Pearson Educación.
- Hromek, S., & Ichiyama, B. (2011). Propuesta didáctica para la enseñanza de la Trigonometría. *Trayectorias educativas en tiempos tecnoinformacionales*, 31.
- Jones, B., Pallincsar, A., & Ogle, D. y. (1995). *Estrategias para enseñar a aprender*. Buenos Aires: Aique.
- López, C. (2008). *Las técnicas. Herramientas de pensamiento como estrategias de aprendizaje*. Tesis (Licenciatura), Universidad Francisco Marroquín , Facultad de Humanidades, Guatemala.
- Méndez, L. M., & González , M. T. (15 de diciembre de 2011). *Escala de Estrategias Docente para Aprendizajes Significativos*. (U. d. Rica, Editor) Recuperado el 30 de agosto de 2013, de http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/escala-estrategias-docentes-aprendizajes-significativos-mendez-gonzalez_01.pdf
- Ministerio de Educación de Guatemala, M. (junio de 2010). El currículo organizado en competencias. *Metodología del aprendizaje* . Guatemala, Guatemala: DIGECUR.
- NICHOLSON-NELSON, K. (1998). *Intelligences, Student's Multiple*. Nueva York: Scholastic Professional Books.
- Ocaña, J. A. (1987). *Mapas mentales y estilos de aprendizaje*. España: Club Universitario.

- Ocaña, J. A. (2006). *Pienso Luego mi Empresa Existe*. Espana, San Vicente Alicante: Club Universitario.
- Orozco, M. d., Baez, M. G., & Méndez, A. C. (2009). El Paradigma pedagógico Constructivista en el Posgrado de Ciencias de la Salud Pública. (Hekademus, Ed.) *Revista Científica de la Fundación Iberoamericana para la Excelencia Educativa* , 02 (06), 92.
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. España, Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Pineda, J. F. (2008). *Avances en el proceso de transformación curricular*. Síntesis, Minsiterio de Educación, Dirección General de Currículum, Gautemala.
- Plazas, L. J. (2012). *Enseñanza de Elementos Básicos de Trigonometría en la Astronomía: Una propuesta para trabajar con estudiantes de Educación Media*. Tesis (Maestría), Universidad Nacional de Colombia, Colombia, Bogotá.
- Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. Á. (2006). *Aprender y Enseñar Ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento significativo*. España, Madrid: Ediciones Morata, S.L. .
- Pozo, J. (2006). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. España, Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Rey, F. (2008). *Utilización de los mapas conceptuales como herramienta evaluadora del aprendizaje significativo del alumno universitario en ciencias con independencia de su conocimiento de la metodología*. Programa de Doctorado en Investigación Psicopedagógica.
- Rodríguez Fuentes, G. (2009). *Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de E.S.O*. Tesis (Doctoral), La Coruña, Barcelona.

- Romero, F. M. (2012). *Las tecnologías de la información en contextos educativos*. Santiago de Cali: José Julián .
- Sánchez, A. A. (2010). Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las tic's. *EDUTECH. Revista electrónica de Tecnología Educativa* , 19.
- Sánchez, M. (2002). *Programa de Juegos didácticos para la enseñanza del área de matemática*. Santa Ana de Coro: Universidad Nacional Abierta.
- Valeiras, B. N. (2006). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación Integradas en un Modelo Constructivista para la Enseñanza de las Ciencias*. Universidad Federal do Rio Grande do Sul, Didácticas Específicas. Burgos: Universidad de Burgos.
- Vilchez , J. (2008). *La Enseñanza de las Funciones Trigonométricas en el Quinto Grado de nivel secundaria*. Tesis (maestría), Pontificia Universidad del Perú, Lima, Perú.
- Weblog, Z. (03 de junio de 2008). *Wordpress.com*. Recuperado el 08 de septiembre de 2013, de <http://mapamental.files.wordpress.com/2008/05/inteligencias-multiples-para-web.jpg>
- Wikispace.com. (2013). *Wikispaces.com*. Recuperado el 29 de noviembre de 2013, de Mnemotecnias útiles en la trigonometría: <http://nemotecnias-utiles-en-el-uso-de-la-trigonometria.wikispaces.com/nemotecnias-%C3%BAtiles-en-el-uso-de-la-trigonometr%C3%ADa>

ANEXO 2

1. Instrumentos utilizados en la recolección de datos

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
 Licenciatura en la enseñanza de matemática y física
 Los Presaberes para el Aprendizaje Significativo

**Cuestionario a docentes de física diversificado**

Instrucciones: Estimada profesora, el propósito de este cuestionario es reunir información sobre la incidencia de los presaberes en el aprendizaje significativo, de antemano muchas gracias por su colaboración al responder las preguntas. Recuerde que el uso de la información será **EXCLUSIVAMENTE CONFIDENCIAL**

1. ¿Considera que los aprendizajes previos de trigonometría inciden en el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales? Explique su respuesta

2. ¿Qué técnicas o métodos suele utilizar en su práctica docente, para activar los aprendizajes previos de trigonometría para que puedan ser enlazarlos con los nuevos aprendizajes de cantidades vectoriales?

3. ¿En su experiencia docente, cómo puede contextualizarse la información de trigonometría?

4. ¿Cuál es el método que mejor le ha funcionado para lograr el aprendizaje significativo de la trigonometría?

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
 Licenciatura en la enseñanza de matemática y física



Categoría de respuesta	% de veces en que se realiza el comportamiento en el mes
Siempre	100%
Muchas veces	75%
A veces*	50%
Pocas veces	25%
Nunca	0%

Los Presaberes para el Aprendizaje Significativo

Guía de entrevista a docentes del curso de matemática

<p>Estimada catedrática, el propósito de este cuestionario es reunir información para el estudio de tesis sobre “La incidencia de los presaberes de trigonometría en el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales”, de antemano muchas gracias por su colaboración al responder las preguntas. Recuerde que el uso de la información será de uso CONFIDENCIAL.</p>
<p>INSTRUCCIONES: Marque con una “X” la columna alternativa que más se acerque a la frecuencia, que cumple con la característica sobre comportamientos que pudieran presentarse en el aula, presentados en los ítemes, de acuerdo al desarrollo de las unidades de aprendizaje (temas, sesiones o clases) del último mes, utilizando como escala la tabla que encuentra a continuación.</p>

*Por favor, intente usar lo menos posible la categoría de respuesta algunas veces, a menos que realmente así sea su caso.

I. Subescala Actividad Generadora de Información Previa

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
IP1	Propongo a mis alumnas algún tema para discutirlo en grupo					
IP2	Sobre un tema ya propuesto le a mis alumnas un tiempo limitado para que escriban en su cuaderno ideas relacionadas a este					
IP3.	Una vez que los alumnos han listado sus ideas sobre un tema, las enuncian frente al grupo verbalmente.					
IP4.	A partir de las ideas de mis alumnas propicio una breve discusión sobre las mismas					

II. Subescala Actividad Focal Introductoria

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
	Antes de iniciar el tema, la clase o la unidad...					

AF1	Muestro a mis alumnas alguna situación sorprendente en dibujos o imágenes relacionada con el tema.					
AF2.	Comento a mis alumnas sobre los beneficios (profesionales, personales y/o económicos) que existen al dominar la información a tratar.					
AF3.	Asigno al grupo alguna actividad llamativa a realizar fuera del aula.					
AF4.	Una vez presentada la actividad sorprendente, les pido que piensen la relación de la actividad con el tema.					

III. Subescala Positivo, negativo e interesante

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
	Para que mis alumnas tengan una perspectiva global de una postura teórica, un contenido o un procedimiento...					
PNI1	Les solicito que de manera grupal mencionen todos sus beneficios o aplicaciones					
PNI2.	Indico las dificultades de su aplicación					
PNI3.	Les pido que expresen sus puntos en "contra"					

IV. Subescala Discusión Guiada

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
	Antes de iniciar la explicación de un tema...					
DG1	Propongo la realización de alguna actividad de aprendizaje que compruebe la lectura previa del tema.					
	Durante el desarrollo del tema...					

DG2	Propicio el diálogo abierto en el grupo					
DG3	Hago cierres uniendo las ideas de mis alumnos, las mías y lo expresado en el texto					

V. Subescala Objetivos e intenciones

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
Antes de iniciar la explicación de un tema...						
OI1	Comparto a mis alumnos los objetivos para que juntos planteemos una idea común hacia donde se dirige la clase.					
OI2	Me aseguro que mis alumnos estén al tanto de lo que se espera de ellos.					
OI2	Propicio en el grupo la lectura de los objetivos (o metas) correspondientes a la hora clase.					

VI. Subescala Diagrama de llaves

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
Al presentar un tema...						
DLL1	Utilizo llaves { } para organizar la información que les presento a los alumnos					
DLL2	Presento a mis alumnos la información jerarquizada de lo general a lo particular					
DLL3	Jerarquizo la información de izquierda a derecha, en la pizarra					

VII. Subescala Mapas conceptuales

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
MC1	Explico la clase mediante mapas conceptuales					

MC2	Requiero que mis alumnos realicen mapas conceptuales					
MC3	Al elaborar un mapa conceptual agrego ejemplos					
MC4	Al revisar el mapa conceptual de mis alumnos verifico que éste contenga palabras de enlace.					

VIII. Subescala Respuesta Anterior-pregunta-respuesta (Ra-P-Rp)

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
Antes que mis alumnas conozcan un contenido teórico o práctico						
AP1	Redacto preguntas medulares del tema para que sean contestadas de forma individual					
AP2	Las cuestiono grupalmente sobre aspectos esenciales, tomando nota de sus respuestas.					
Posterior al desarrollo del tema						
AP3	Retomo las preguntas iniciales y les pido a las alumnas que vuelvan a responder en algún medio de instrucción.					
AP4	Cuestiono nuevamente a mis alumnas sobre los aspectos esenciales del tema de una forma grupal, anotando y comparando sus respuestas iniciales.					

IX. Subescala Lo que sé, lo que quiero saber, lo que aprendí (SQA)

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca						
Antes de iniciar el tema, les muestro en algún medio de instrucción, esta tabla. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">S (sé)</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Q (quiero saber)</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">A (Aprendí)</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							S (sé)	Q (quiero saber)	A (Aprendí)			
S (sé)	Q (quiero saber)	A (Aprendí)										
Y les solicito que...												
SQA1	La copien en su cuaderno de notas para que, en relación al tema contesten las primeras dos columnas											

SQA2	Que en equipos de trabajo la tracen y respondan las primeras dos columnas					
Posterior al desarrollo del tema...						
SQA3	Indico a mis alumnas que completen la tabla, usando su cuaderno de notas.					
SQA4	Les indico que retornen a sus equipos y contesten con los nuevos conocimientos adquiridos					

X. Subescala Analogías

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
Cuando decido explicarles a mis alumnas el tema con un ejemplo concreto...						
A1	Trato que el caso mencionado sea un ejemplo familiar o cotidiano					
A2	Hago comparaciones entre el tema y el caso concreto o ejemplo					
A3	Utilizo palabras como "es semejante a", "se parece en", "lo mismo sucede con" o algún sinónimo para establecer conexiones del tema con el ejemplo.					

XI Subescala Genios de la creatividad

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
Antes de resolver un problema...						
GC1	Solicito a las alumnas que de forma global o general, imaginen la posible solución o respuesta del problema.					
GC2	Solicito de forma grupal que listen las partes del todo (datos)					
GC3	Pido que lean el problema y que lo redacten de nuevo cambiándole las palabras.					

XI Subescala Estrategia TAI

Código	Conducta que puede presentarse en el aula	Siempre	Muchas veces	A veces	Pocas veces	Nunca
--------	-------------------------------------------	---------	--------------	---------	-------------	-------

	Antes de iniciar un tema nuevo o resolver un problema clave...					
T1	Realizo una prueba diagnóstica individual, en parejas o tríos.					
	Durante el desarrollo del tema...					
T2	Desarrollo el ciclo: prueba diagnóstica, grupos de trabajo, trabajo individual, grupos de trabajo.					

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
 Licenciatura en la enseñanza de matemática y física
 Los Saberes previos para el Aprendizaje Significativo



Guía de entrevista a estudiantes del curso de matemática y física de tercero básico

Estimada estudiante, el propósito de este cuestionario es reunir información para el estudio de tesis sobre “La incidencia de los saberes previos de trigonometría en el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales”, de antemano muchas gracias por su colaboración al responder las preguntas. Recuerde que el uso de la información será de uso CONFIDENCIAL

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha de la entrevista	
Género	
Grado que cursa actualmente	
A. SABERES PREVIOS	
1. ¿Qué temas recuerda, al escuchar la palabra trigonometría?	
2. Por lo general, ¿Cómo se desarrolla una clase de matemática? (pasos que realiza la profesora)	
3. De los siguientes contenidos, ¿Cuáles considera que le podrían ser útiles en el curso de física, al estudiar cantidades vectoriales o vectores? Ángulos Conversión de radianes a grados Razones trigonométricas Resolver triángulos rectángulos y oblicuángulos Identidades trigonométricas	

<p>4. Cuándo estudió cantidades vectoriales, en algún momento necesitó saber trigonometría. ¿Puede recordar, alguna situación en específico? (Anécdota, frustración, satisfacción, etc.)</p>	
<p>B. APLICACIÓN DE SABERES PREVIOS</p>	
<p>5. ¿Recuerda haber utilizado triángulos rectángulos cuando aprendió vectores? Explique</p>	
<p>6. Si en este momento, le piden calcular las componentes de un vector ¿Cómo lo resolvería?</p>	
<p>7. ¿Qué estrategias pone en práctica para recordar las razones trigonométricas? (¿Las estrategias fueron sugeridas por la maestra o son ideas propias?)</p>	
<p>8. ¿Cómo le gustaría que le enseñaran trigonometría? Para lograr un aprendizaje para toda la vida.</p>	
<p>1. ¿Considera usted que los aprendizajes previos de trigonometría han incidido en su aprendizaje de cantidades vectoriales?</p>	

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
 Licenciatura en la enseñanza de matemática y física
 Los Saberes previos para el Aprendizaje Significativo



Guía de entrevista a estudiantes del curso de matemática y física de tercero básico

Estimada estudiante, el propósito de este cuestionario es reunir información para el estudio de tesis sobre “La incidencia de los saberes previos de trigonometría en el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales”, de antemano muchas gracias por su colaboración al responder las preguntas. Recuerde que el uso de la información será de uso CONFIDENCIAL

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha de la entrevista	
Género	
Grado que cursa actualmente	
C. SABERES PREVIOS	
1. ¿Qué temas recuerda, al escuchar la palabra trigonometría?	
2. Por lo general, ¿Cómo se desarrolla una clase de matemática? (pasos que realiza la profesora)	
3. De los siguientes contenidos, ¿Cuáles considera que le podrían ser útiles en el curso de física, al estudiar cantidades vectoriales o vectores? Ángulos Conversión de radianes a grados Razones trigonométricas Resolver triángulos rectángulos y oblicuángulos Identidades trigonométricas	

<p>4. Cuándo estudió cantidades vectoriales, en algún momento necesitó saber trigonometría. ¿Puede recordar, alguna situación en específico? (anécdota, frustración, satisfacción, etc.)</p>	
<p>D. APLICACIÓN DE SABERES PREVIOS</p>	
<p>5. ¿Recuerda haber utilizado triángulos rectángulos cuando aprendió vectores? Explique</p>	
<p>6. Si en este momento, le piden calcular las componentes de un vector ¿Cómo lo resolvería?</p>	
<p>7. ¿Qué estrategias pone en práctica para recordar las razones trigonométricas? (¿las estrategias fueron sugeridas por la maestra o son ideas propias?)</p>	
<p>8. ¿Cómo le gustaría que le enseñaran trigonometría? Para lograr un aprendizaje para toda la vida.</p>	
<p>9. ¿Considera usted que los aprendizajes previos de trigonometría han incidido en su aprendizaje de cantidades vectoriales?</p>	