

LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA PLANA A LOS ESTUDIANTES DE NIVELACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA

AUTORES: Néstor Eloy Ponce Silva¹

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: nponcesilva@yahoo.com

Fecha de recepción: 2018-07-06

Fecha de aceptación: 2019-07-26

RESUMEN

Actualmente la educación superior en el Ecuador se encuentra en un proceso de mejoramiento y rediseño de sus programas de estudios. En este artículo se presenta una de las alternativas metodológicas para la enseñanza de trigonometría plana a los estudiantes que ingresan al preuniversitario en la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí de la República del Ecuador. Siendo de vital importancia en la enseñanza y aprendizaje, donde serán aplicadas en las asignaturas básicas y en las de formación profesional, uno de los cambios será el mejoramiento de los contenidos del currículo. Entonces se hace necesario para aquellos docentes que imparten la cátedra de matemática, que reflexionen sobre la forma tradicional con que se ha venido enseñando, debido a esto se han constatado insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de estos contenidos, la comisión académica debe exigir a los docentes que se capaciten y cumplan con los programas de estudios, donde los alumnos empiecen a desarrollar sus habilidades y destrezas, proporcionando una sólida formación relacionado con la comprensión e interpretación de los conceptos en la resolución de ejercicios y problemas, sea en forma grupal o individual y que permita mejorar el rendimiento académico y lograr desarrollar sus capacidades de manera más significativa al desarrollo de sus competencias.

PALABRAS CLAVE: Trigonometría; enseñanza aprendizaje; estilo de aprendizaje; comprensión.

STRATEGIES FOR THE TEACHING AND LEARNING OF TRIGONOMETRY IN THE CIVIL ENGINEERING CAREER OF THE UNIVERSITY LAICA "ELOY ALFARO" OF MANABÍ

¹ Ingeniero Civil. Master en Enseñanza de la Matemática. Facultad de Ingeniería Civil de la Uleam nponcesilva@yahoo.com.

ABSTRACT

Currently, higher education in Ecuador is in a process of improvement and redesign of their study programs. This article presents one of the methodological alternatives for the teaching of flat trigonometry to students entering the pre-university at the Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Republic of Ecuador. Being of vital importance in the teaching and learning, where they will be applied in the basic subjects and in those of professional formation, one of the changes will be the improvement of the contents of the curriculum. Then it becomes necessary for those teachers who teach the chair of mathematics, to reflect on the traditional way that has been taught, because of this have been found inadequacies in the teaching-learning process of these contents, the academic commission should require Teachers who are trained and comply with the programs of studies, where students begin to develop their skills and abilities, providing a solid background related to the understanding and interpretation of concepts in the resolution of exercises and problems, either in a group or individual and that allows to improve the academic performance and to develop their capacities more significantly to the development of their competences.

KEYWORDS: Trigonometry; teaching learning; learning style; understanding.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza y aprendizaje de la Trigonometría plana en la facultad de Ingeniería constituye uno de los problemas que se ha presentado en las últimas décadas del siglo pasado. La mayoría de los estudiantes que terminan el bachillerato e ingresan por primera vez a la universidad manifiestan deficiencias en el aprendizaje, por lo que se necesario para aquellos alumnos que quieren seguir las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica y Mecánica Naval, deben empezar con el preuniversitario en donde van hacer evaluados.

En cuanto a las dificultades de aprendizaje, hay que considerar que al contextualizar un contenido pueden existir algunos estudiantes a quienes el contexto no les llame la atención o les resulte extraño, a algunos puede despertarle el interés, pero a otros no y más bien puede convertirse en una carga cognitiva excesiva (el lenguaje, los detalles de la situación, entre otros). Serres, Y.; González, G.; Cadiz, R. y Torres, C. (2012).

Para Díaz, M. (2014). Esta dificultad aparece en el área de las matemáticas es una cuestión que no sólo aparece reflejada en informes, sino que aparece fundamentada en investigaciones y estudios de diversa naturaleza. Por

ejemplo, Socas (1997) plantea que las dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas se pueden organizar en diferentes tópicos que van desde la complejidad hasta las actitudes efectivas y emocionales que el alumno tiene hacia las matemáticas. Centrándonos en la trigonometría, Brown (2006) habla de dos problemas básicos que tiene el alumno: los conceptos de fondo y las cuestiones relacionadas con el contexto de la trigonometría.

Para Cabay, M. (2015). Es trascendental señalar que la enseñanza de la Trigonometría Plana en la Educación Superior necesita de la utilización de nuevos recursos y metodologías para la obtención de aprendizajes significativos más aun cuando se está formando a los futuros docentes en esta área los mismos que tienen como objetivo mejorar y proponer transformaciones y perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizajes de Trigonometría.

Para Cañón, J. (2006). "El desarrollo de la educación superior y su relación con el conocimiento se comprenden mejor como parte de la historia de la sociedad, cuando se asocian con hitos a partir de los cuales las formas de vida colectiva, las maneras de resolver los problemas y la estructura de las organizaciones sociales cambian de manera significativa y determinan nuevos modelos de organización. La ingeniería, como expresión y empresa social, no es indiferente a esas influencias y por eso conviene apreciar el efecto que puedan tener en su ejercicio los cambios que se proponen en el plano académico para la formación y la actualización de los ingenieros".

Sin embargo, variables como la motivación, la efectividad, la imaginación, la comunicación, los aspectos lingüísticos y la capacidad de representación juegan un papel fundamental en la conformación de las ideas matemáticas en los estudiantes (Cantoral, R. 2002) citado por García, J. (2013).

Los procedimientos y conocimientos con los que el alumno enfrenta los problemas y situaciones, alcanzan otro escalón del desarrollo cuando devienen personalizados, cuando acceden al plano personal y penetran la esfera de las creencias y las convicciones... ligadas a su efecto y emocionalidad. (Labarrere, A. 1997) citado por Pérez, J. (2010)

Para Ferro, P. (2011). La expresión "resolución de problemas" se usa para expresar actividades tan diversas como las relativas a la realización de ejercicios más o menos repetitivos, en los procedimientos propios de "pensar matemáticamente", o las empleadas en la toma de decisiones en distintos contextos.

Resulta de gran importancia para el docente que imparte esta asignatura, reflexione sobre el problema que enfrenta con los estudiantes, y así

determinar sus posibles consecuencias en el aprendizaje, la comisión académica debe exigir a los profesores que deben replantear la forma con que se ha venido enseñando, ellos deben prepararse y actualizarse cada día, y hacer que la clase sea más participativa por parte de los estudiantes.

DESARROLLO

La enseñanza y aprendizaje de la trigonometría plana en la facultad de Ingeniería representa un conjunto de dificultades. En esta asignatura, se debe motivar la enseñanza de los conceptos a partir de otros conocimientos físicos o geométricos, la mayor parte de conceptos se presentan como definiciones formales de objetos. Uno de los problemas que dificultan el aprendizaje por parte de los estudiantes se ha originado desde una perspectiva algorítmica y rutinaria, y que los contenidos son objetos que no tienen relación con algo que se pueda aplicar con la realidad.

Fundamentos de la enseñanza aprendizaje

En el ámbito de la educación, los temas relacionados al proceso de enseñanza aprendizaje, han sido objeto de muchas investigaciones, entre los problemas relativos al aprendizaje están las diferentes representaciones, para los cuales no resulta muy claro para el estudiante.

Para De Guzmán, M (2007). "Es claro que una gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de nuestros estudiantes tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros"

Para Santaolalla, E. (2009). Muchas veces los procesos de enseñanza no producen el efecto deseado, como señala Flores (2001), "por muy bien que un profesor enseñe, o piense que lo haga, nunca podrá garantizar que su esfuerzo se verá compensado con un aprendizaje del alumno".

Para Díaz, M. (2014). Identificar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas es una cuestión fundamental a la hora de buscar estrategias y propuestas didácticas que mejoren el proceso de aprendizaje para los estudiantes. Socas (1997) organiza estas dificultades en los siguientes puntos:

- Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos matemáticos.
- Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.
- Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza desarrollados para el aprendizaje de las matemáticas.

- Dificultades asociadas a los procesos de desarrollo cognitivo de los alumnos.
- Dificultades asociadas a actitudes afectivas y emocionales hacia las matemáticas.

Una vez expuestos los problemas más generales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas el trabajo se va a centrar en los problemas, pero atendiendo y profundizando en la trigonometría. Fiallo, J. (2010) indica que uno de los problemas más importantes que radican en la dificultad de la trigonometría para los alumnos es la de ser un tema complicado e interconectado que lleva a que los estudiantes tengan que estar cambiando las definiciones dadas para las razones trigonométricas de acuerdo al enfoque y contexto planteado que hace sin duda referencia directa a las dificultades expuestas anteriormente. Uno de estos problemas que afecta a la base fundamental del tema, como son las razones trigonométricas.

Cabay, M. (2015). La Trigonometría Plana es de gran utilidad en la vida diaria, ya que están insertadas en el mundo de la ciencia y por ende se necesita de estudiantes que tengan competencia para desarrollar su potencial en dicha área. Es por esta razón que el docente debe involucrar en su planificación diversas metodologías y estrategias para el desarrollo de competencias en los estudiantes, para contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Trigonometría Plana es vital para el desarrollo de las competencias y habilidades en la formación de estudiantes capaces de transformar su realidad, siendo reflexivo, participativo y crítico, Para esto, el docente es el responsable de crear estrategias que ayuden a fijar los conocimientos en los estudiantes, obteniendo así un aprendizaje significativo (Valverde, M. 2012).

El estudio de la Trigonometría puede convertirse en un proceso memorístico, rutinario y mecánico, sin ningún sentido ni utilidad si no se brindan las condiciones suficientes para ello. Por esta razón, es importante brindarle al estudiante no sólo una serie de conceptos, si no las herramientas y estrategias didácticas necesarias para que explore, analice, relacione, conjeture, demuestre y aprenda con sentido los conceptos y propiedades trigonométricas, que aprenda a utilizar diferentes procedimientos y estrategias de razonamiento, a producir distintos tipos de demostración en la solución de problemas y a relacionar las diferentes representaciones de los conceptos de tal manera que el aprendizaje sea más efectivo y duradero (Fiallo, J. & Gutiérrez, A. 2006, pág. 11).

Para Kú, D.; Trigueros, M. y Oktaç, A. (2008). La construcción de un concepto matemático requiere la construcción de concepciones de los tipos antes mencionados, pero esas concepciones no siguen necesariamente una secuencia lineal. Un individuo puede tener durante mucho tiempo concepciones intermedias o incluso tener una concepción de un tipo para algunos aspectos de un concepto y de otro para otros aspectos del concepto. Sin embargo, hay que subrayar que la forma de trabajo que un individuo pone de manifiesto frente a distintas situaciones problemáticas es diferente cuando responde de una manera que puede caracterizarse en la teoría como un proceso, un objeto o bien una acción (Trigueros, M y Oktaç, A. 2005).

Para Cañón, J. (2006). "Las relaciones entre las exigencias del entorno social, fuertemente influenciadas por la dinámica del mercado, su lenguaje, sus tácticas y sus expectativas; y los valores e intereses académicos de la educación superior, son la expresión de una crisis que afecta la esencia misma de las universidades; se retrata en expresiones tan diversas como la definición de políticas académicas, modalidades y niveles de formación, contenidos, estrategias e instrumentos de evaluación; planes de estudio, programas de educación continuada, asignación de recursos para desarrollo, proyección social e investigación, admisión de estudiantes y vinculación de profesores e investigadores y, por supuesto, determina criterios, estrategias e instrumentos de evaluación, certificación y acreditación".

Sin embargo, se presentan muchas dificultades por parte de los docentes en la enseñanza del lenguaje matemático. Para Alcalá, M. (2002). "El lenguaje matemático es generalmente aprendido en la escuela por imposición. A su vez es visto como un sistema codificado y acabado que se da de manera planificada y escalonada que se enseña y transmite a través de contenidos parciales, distintos conceptos, procedimientos y algoritmos cada vez más abstractos y alejados de la expresión física, lo que convierte en un objeto de conocimiento en sí mismo".

Para Figueras, O. (2005) señala, por ejemplo, que los factores subyacentes a esta nueva labor docente implican cambios en la forma de estructurar y organizar la enseñanza en el aula, la manera de obtener información, la manera de proponer actividades y tareas, y las habilidades y competencias de los estudiantes.

Alternativa Metodológica

En la presente investigación se ha seleccionado como instrumento la necesidad de desarrollar los contenidos en un tiempo reducido y para un gran número de estudiantes, se ha planteado una alternativa metodológica

para implementar cambios en la enseñanza de la matemática, a fin de optimizar tiempo y esfuerzo.

Para Cabay, M. (2015). La Trigonometría es esencialmente una ciencia deductiva. Las deducciones se presentan en secuencia lógica y con todo el rigor exigido a este nivel. Sin embargo, como el aprendizaje es un proceso en gran parte inductivo, se presentan algunas aplicaciones sencillas. Es importante que cada estudiante aprenda a aprender, descubriendo su estilo y forma de aprendizaje, que le permita construir nuevos conocimientos. En el aprendizaje por descubrimiento el alumno debe reordenar la información, integrarla con su estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada, de forma que se produzca el aprendizaje esperado.

Las estrategias didácticas según (Ortiz, H. 2012), suponen un proceso enseñanza aprendizaje, con ausencia o sin ausencia del docente, porque la instrucción se lleva a cabo con el uso de los medios instruccionales o las relaciones interpersonales, logrando que el alumno alcance ciertas competencias previamente definidas a partir de conductas iniciales.

Otros autores definen las estrategias instruccionales como un conjunto de procedimientos que un alumno adquiere y emplea de forma intencional con el objetivo de aprender significativamente a solucionar problemas atendiendo a las demandas académicas (Valverde, M. 2012).

Para Flores, F. (2008). Expone la necesidad de que la trigonometría al ser una rama muy técnica debe ser tratada con especial cuidado por el profesorado, intentando siempre motivar y animar a los alumnos para que confíen en sus propias capacidades y hacerles ver el lado más práctico de la trigonometría.

Para Villalobos, A. (2015). En la categoría relacionada con el rendimiento académico se encontró que la mayoría de los estudiantes no presenta interés por obtener un desempeño alto, se conforman con obtener un resultado aceptable; lo importante para ellos es no reprobar la asignatura. Durante las clases los estudiantes se muestran motivados e interesados por el desarrollo de las mismas, pero falta mayor compromiso con la realización de las actividades extra-clase a través de las cuales podrían fortalecer sus conocimientos y de esta manera mejorar su desempeño. Se observa además que algunos estudiantes presentan inconvenientes en el manejo de conceptos básicos para desarrollar las temáticas propuestas en clase, lo que también representa una causa del desempeño académico aceptable o bajo.

Para Di Blasi, M.; Comerci, A.; Lucca, G.; Ramirez, M. y Santos, S. (2016). En la actualidad, los profesionales deben contar con variadas habilidades

cognitivas para afrontar las exigencias integrales de la sociedad. Sería, por lo tanto, de gran utilidad que los estudiantes pudiesen utilizar diferentes estilos ya que pueden ser modificados con las características de las tareas asumidas.

Para Nevot, A. (2004) sostiene que cuando un alumno tiene preferencia alta por un determinado estilo de aprendizaje conviene reconocer cuando aprenderá mejor y que posibles dificultades presenta. Por otra parte, aquellos alumnos con preferencia baja en un determinado estilo, conviene saber cómo reconocerlo, desarrollarlo y fortalecerlo.

Si tomamos la definición de Estilo de Aprendizaje que propone Keefe, J. (1988); Alonso, C.; Gallego, D. y Honey, P. (1999) los "Estilos de Aprendizaje" son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores, relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

La descripción de Honey, P. y Mumford, A (1986) de los Estilos de Aprendizaje que en forma sintética podríamos caracterizar en la siguiente forma:

- Estilo Activo: Las personas que tienen predominancia en Estilo Activo se implican plenamente en nuevas experiencias. Son de mente abierta y acometen con entusiasmo las tareas nuevas.
- Estilo Reflexivo: A los reflexivos les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento.
- Estilo Teórico: Los teóricos adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar.
- Estilo Pragmático: El punto fuerte de las personas con predominancia en Estilo Pragmático es la aplicación práctica de las ideas.

Por su parte, Popescu, E. (2008) citado por García, J. A. (2013). También considera que el estilo de aprendizaje tiene que ver con la preferencia mostrada por el educando para abordar un aprendizaje, y agrega que los estilos de aprendizaje no necesariamente reflejan todas las capacidades cognitivas e intelectuales del individuo. Para De Lièvre, B.; Temperman, G.; Cambier, J.; Decamps, S. y Depover, C. (2009), el estilo de aprendizaje corresponde a la manera dominante de aprender que manifiesta el educando, pero que no es la única que posee; y Grasha, A. (2002) plantea que los estilos de aprendizaje reflejan las disposiciones personales que

influyen o influncian en la habilidad del estudiante para tener acceso a la información.

Dado que los estilos de aprendizaje tienden a ser más flexibles e influenciables que los estilos cognitivos, el que los docentes logren diagnosticar el estilo predominante que presenta cada estudiante, les puede posibilitar el conocer las fortalezas y las debilidades de los educandos en su proceso de aprendizaje, contribuyendo de esta manera a aumentar el poder de dicho proceso, y a conseguir que los educandos logren el máximo provecho de las experiencias de aprendizaje (Kolb, 1999, citado por Popescu, E. 2008).

Para García J. A. (2013). En este marco conceptual es imprescindible que el docente esté consciente de que, así como no existe un estilo de aprendizaje mejor que otro, tampoco existe un estilo de enseñanza que sea mejor que los demás, y que el estilo de enseñanza debería depender de al menos cuatro factores: a) la motivación de los estudiantes, b) sus capacidades cognitivas, c) sus estilos de aprendizaje, y d) los objetivos curriculares a desarrollar.

Si el alumno conoce su estilo de aprendizaje, podrá reconocer las estrategias de aprendizaje que mejor se acomoden a sus preferencias y es probable que se transformen es estudiantes exitosos (Lozano, A. 2013). Además, los maestros podrán fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en sus estudiantes, o en cualquier otra área del conocimiento.

De esta manera, el estilo de aprendizaje por parte del docente repercute en su manera de enseñar, ya que frecuentemente tiende a enseñar como a él le gustaría aprender (Gallego, D. y Nevot, A. 2008), lo que justifica la consideración de que debe ser el docente quien debe informarse sobre los estilos de aprendizaje de sus estudiantes y aprovechar que estos son relativamente modificables, según el contexto, para poder convertir su trabajo en un esfuerzo efectivo.

Es claro, entonces, que el conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes, puede ayudar al profesor a organizar de manera más eficaz y eficiente el proceso de aprendizaje-enseñanza a implementar (Thompson, S y Aveleyra, E. 2004), y posibilita atender a los estudiantes de manera más personal, guiándolos en el contexto del aprendizaje. Solo así el profesor realmente puede contribuir a que los estudiantes se conviertan en los constructores de sus propios aprendizajes (Thompson, B y Mazcasine, J. 2000) "de manera tal que si los profesores (particularmente los de matemáticas) cambiaran sus estrategias de enseñanza y las acomodaran a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, es muy probable que disminuya

el número de estudiantes que fracasan en la escuela” (Dunn y Dunn, 1984, citado por Gallego, D. y Nevot, A, 2008).

CONCLUSIONES

La enseñanza de Trigonometría Plana en la carrera de Ingeniería Civil de la ULEAM se da en marco de una generalización de conceptos, lamentablemente los docentes no cumplen con los programas de estudios.

La comisión académica y el área de matemáticas de la carrera de Ingeniería Civil deberían reunir a los docentes para analizar los programas de estudio y revisar los contenidos y que estos tengan relación con el resto de asignaturas y así dar un tratamiento especial a lo que se ha venido enseñando.

Para analizar los contenidos de la asignatura de Trigonometría Plana en la carrera de Ingeniería Civil, se pudo evidenciar que la metodología aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje no es la más adecuada.

Si resolver problemas constituye uno de los principios metodológicos, entonces no se está haciendo hincapié en las estrategias de la enseñanza, por lo que las circunstancias de estudios posteriores es analizar el comportamiento de cada uno de los estudiantes para incentivarlo con el análisis e interpretación para la resolución de problemas.

Esta reflexión permite que el docente universitario debe mejorar su práctica pedagógica y realice procesos en los cuales pueda dotar a los estudiantes con conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades; organizando y estructurando un plan de trabajo que permita asegurar un sistema didáctico para que dicha estructura y organización, conduzca a la formación integral y al fortalecimiento de la actitud del estudiante, de tal manera que adquiera capacidades, habilidades o destrezas que permitan el acceso personal a diversos contenidos.

Los docentes deben actualizar el silabo y aplicar métodos de enseñanza no tradicionalistas, donde el estudiante pueda tener una participación activa y además tener una relación entre el alumno y docente, de esta manera se logrará que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más eficiente y de mejor calidad.

Que el docente debe desempeñar una función, y sus preocupaciones son las de enseñar, pero también de hacer razonar, además conoce bien la estructura del contenido que enseña, y domina abundantes estrategias para que los alumnos aprendan dicho contenido. Una de las estrategias es el uso de la tecnología como una alternativa complementaria a la enseñanza

presencial, de tal manera que se pueda favorecer el aprendizaje significativo y el trabajo autónomo del estudiante.

Existe una gran variedad de textos sobre el uso de la tecnología en las aulas, entonces es necesario crear una cultura entre estudiantes y profesores para estudiar los contenidos y que estos deben disponer de equipos tecnológicos y no solo la solución rutinaria de ejercicios. Para esto, es necesario tener propuestas didácticas validadas y completas para implementarlas en todo el curso.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona, España.
- Alonso, C.; Gallego, D. y Honey, P. (1999). *Los estilos de aprendizaje. Que son, cómo diagnosticarlos, cómo mejorar el propio Estilo de Aprendizaje*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Anido, M. y Craveri, A. (2006). *Los estilos de aprendizaje y el aprendizaje de matemática asistido por ordenador en alumnos universitarios*. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
- Cabay, M. (2015). *La aplicación de la teoría de descubrimiento de Jerome Bruner y su relación con el aprendizaje de la trigonometría plana, en los estudiantes del tercer semestre de la escuela de ciencias, carrera de ciencias exactas, durante el periodo septiembre 2013 – octubre 2014*.
- Cañón, J. (2006). *La agenda interna para la formación de ingenieros*. Revista Educación en Ingeniería. N° 1. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia.
- De Guzmán, M. (2007). “Enseñanza de las Ciencias y la Matemática”. *Revista Iberoamericana de Educación*, Núm. 43. Disponible en: <http://www.rieoei.org/rie43a02.htm>
- De Lièvre, B.; Temperman G.; Cambier, J.; Decamps, S. y Depover, C. (2009). *Analyse de l'influence des styles d'apprentissage sur les interactions dans les forums collaboratifs*. En Develotte C., Mangenot F., Nissen E. *Actes du colloque Epal 2009* (Echanger pour apprendre en ligne: conception, instrumentation, interactions, multimodalité), Université Stendhal - Grenoble 3, 5-7 juin.
- Di Blasi, M.; Comerci, A.; Lucca, G.; Ramirez, M. y Santos, S. (2016). *Estilos de aprendizaje en educación matemática. Vertientes del Conocimiento*. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional General Pacheco. Provincia de Buenos Aires. Argentina.
- Díaz, M. (2014). *Enseñanza de trigonometría en 4° de la ESO con GeoGebra*. Universidad Internacional de la Rioja
- Ferro, P. (2011) *Significado Referencial y evaluado de los conceptos de matriz y determinante en estudiantes preuniversitarios. Un estudio a partir de la práctica instruccional*. Universidad de Santiago de Compostela.
- Fiallo, J. (2010). *Dificultades de aprendizaje*. Obtenido de Universidad de Valencia: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/dificultades%20del%20aprendizaje.pdf>
- Fiallo, J., & Gutiérrez, Á. (2006). *Enseñanza de Trigonometría*. Obtenido de SEIEM: <http://www.uv.es/gutierrez/apregeom/archivos2/FialloGutierrez06.pdf>
- Figueras O. (2005). *Atrapados en la explosión del uso de tecnologías de la información y la comunicación*. Departamento de Matemática Educativa, México.
- Flores, F. (2008). *Historia y Didáctica de la Trigonometría – Jaén: Ítakus*. Recuperado el 8 de abril de 2014 de: <http://www.publicatuslibros.com>
- Gallego, D. y Nevot, A. (2008). *Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. *Revista Complutense de Educación*, 19(1), 95-112. España.

- García, J. (2013). La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista Educación* 37(1), 29 – 42 ISSN: 2215 -2644. Costa Rica.
- García, J. A. (2013). Reflexiones sobre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. Costa Rica.
- Grasha, A. (2002). *Teaching with style. A practical guide to enhancing learning by understanding teaching and learning styles*. USA: alliance Publishers
- Honey, P.; Mumford, A. (1986). Modelo de Honey y Mumford. Tendencias Generales del comportamiento personal. Disponible en http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep2/modulo_2/mod_honey_mumford.htm.
- Keefe, J. (1988). *Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje*. Asociación Nacional de Escuelas Secundarias.
- Kú, D.; Trigueros, M. y Oktaç, A. (2008) Comprensión del concepto de base de un espacio vectorial desde el punto de vista de la teoría APOE. *Educación matemática*, vol. 20, núm. 2, agosto del 2008. México.
- Lozano, A. (2013). *Estilo de aprendizaje y enseñanza, un panorama de la estilística educativa*. Distrito Federal. México: Trillas.
- Nevot, A. (2004). Enseñanza de las Matemáticas basada en los estilos de aprendizaje. *Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada*, (28), 169 – 184-
- Ortiz, H. (2012). *Proceso de enseñanza aprendizaje*. Obtenido de Eumed.net: <http://www.eumed.net/librosgratis/2009c/583/Proceso%20de%20ensenanza%20aprendizaje>
- Pérez, J. (2010). *Habilidades Matemáticas para el buen desempeño del ingeniero*. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Cuba.
- Popescu, E. (2008). *Dynamic adaptive hypermedia systems for e-learning*. (Doctorat Tis). Université de Craiova, Roumanie.
- Santaolalla, E. (2009). *Matemáticas y Estilos de Aprendizaje*. *Revista Estilo de Aprendizaje*. N° 4, Vol. 4. Universidad Nacional Educación a Distancia. España.
- Serres, Y.; González, G.; Cadiz, R. y Torres, C. (2012). Educación matemática para Ingeniería y Arquitectura: Aplicaciones de la matemática en el contexto de las ciencias. *Revista de la Facultad de Ingeniería U.C.V.*, Vol. 27, N° 3, pp. 21-28, 2012. Venezuela.
- Thompson, S. y Aveleyra, E. (2004.). *Estilos de aprendizaje en matemáticas*. Argentina.
- Valverde, M. (2012). *El proceso de enseñanza aprendizaje*. Obtenido de Aiu.Edu: <http://www.monografias.com/trabajos98/proceso-ensenanza-aprendizaje-funciones-trigonometricas-angulos/proceso-ensenanza-aprendizaje-funciones-trigonometricas-angulos4.shtml>
- Villalobos, A. (2015). *La relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en Matemáticas en alumnos de ciclo V de educación secundaria*. Tecnológico de Monterrey. Cundinamarca. Colombia.