



Febrero 2018 - ISSN: 1989-4155

“AULAS ABIERTAS UNA ESTRATEGIA PARA APRENDER TRIGONOMETRÍA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA”

Andrea Damaris Hernández Allauca*

andrea.hernandez@epoch.edu.ec

Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco**

stenelanda@unach.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Andrea Damaris Hernández Allauca y Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco (2018): “Aulas abiertas una estrategia para aprender trigonometría y geometría analítica”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (febrero 2018). En línea:

<http://www.eumed.net/2/rev/atlante/2018/02/aprender-trigonometria-geometria.html>

Resumen

Este trabajo expone el uso de las Aulas Abiertas como una alternativa para el aprendizaje de Trigonometría y Geometría Analítica, consiste en una estrategia de desarrollo profesional docente que privilegia la enseñanza entre pares. Esto implica generar las condiciones para que el grupo de docentes se reúnan periódicamente con el fin de trabajar en conjunto en: planificación colectiva, realización de la clase planificada, observación y análisis de la clase observada. Esto apoya la transformación de las prácticas pedagógicas de los docentes en sus aulas de clase y permite el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes con que trabajan.

Metodológicamente es una investigación con un enfoque cualitativo, mismos que se recogieron y analizaron mediante un estudio Cuasi-experimental con una población de 45 estudiantes pertenecientes al Segundo Semestre de la Facultad de Recursos Naturales.

Los resultados obtenidos de la investigación demuestran que la aplicación de dicha estrategia inciden positivamente en el rendimiento académico, pues se evidencia una mejora en el promedio de los estudiantes de las Carreras de Forestal y Ecoturismo de 8,31 y 7,39 respectivamente; cubriendo las necesidades de los estudiantes a través de la aplicación de la estrategia de aulas abiertas.

Palabras claves: Aulas abiertas, metodología, aprendizaje significativo, matemática.

* Magister en Ciencias de la Educación Aprendizaje de la Matemática, Licenciada en Ciencias de la Educación Profesora de Ciencias Exactas, Docente Ocasional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Facultad de Recursos Naturales con las asignaturas de Trigonometría y Geometría Analítica y Física General en las carreras de Ecoturismo e Ingeniería Forestal, Mentora en Matemática del SNNA – SENESCYT, Formadora de Formadores SECAP.

** Doctora en Matemática – Master en Gestión Educativa y Desarrollo Social. Docente titular a tiempo completo en la UNACH en la Facultad de Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela Politécnica del Ejército Latacunga. Docente de la Escuela Politécnica de Chimborazo. Coordinadora del departamento de Evaluación y Acreditación de la Facultad de Ciencias de la Educación.

ABSTRACT

TITLE

"Classrooms open a strategy to learn trigonometry and analytical geometry"

This work exposes the use of Open Classrooms as an alternative for the learning of Trigonometry and Analytical Geometry, it consists of a strategy of professional teacher development that privileges teaching among peers. This implies generating the conditions for the group of teachers to meet regularly in order to work together in: collective planning, realization of the planned class, observation and analysis of the class observed. This supports the transformation of the pedagogical practices of teachers in their classrooms and allows the improvement of the learning of the students with whom they work.

Methodologically it is a research with a qualitative approach, which was collected and analyzed through a quasi-experimental study with a population of 45 students belonging to the Second Semester of the Faculty of Natural Resources.

The results obtained from the research show that the application of this strategy has a positive impact on academic performance, as there is an improvement in the average of the students of the Forestry and Ecotourism Careers of 8.31 and 7.39 respectively; covering the needs of the students through the application of the open classroom strategy.

Key Words: Open classrooms, methodology, meaningful learning, mathematics

INTRODUCCIÓN

La educación ha sido un tema abordado a través del tiempo y del espacio, en el transcurso de la historia se ha ido dando una situación marcada en cuanto al aprendizaje de la Matemática, dado que los estudiantes presentan dificultad en construir conceptos matemáticos complejos y escasa visualización al respecto de la aplicabilidad a un nivel contextualizado en su campo de formación.

Numerosas investigaciones confirman el elevado índice de estudiantes que fracasan en Matemática (Badano, Dodera, 1999; Bolea, Bosch, Gascón, 2001; Corica, 2007; Gascón, Bosch, Bolea, 2001; Miguez Escorcía, 2003; Otero, Fanaro, Elichiribehety, 2001), expresado tanto en el conocimiento, las competencias y habilidades que efectivamente adquieren los alumnos, como en su valoración acerca de esta ciencia.

Ante esta situación nos cuestionamos ¿por qué se produce el mencionado "fracaso" (ALONSO, 1999). Iniciamos un proyecto de investigación con estudiantes y profesores de Segundo Nivel que imparten la asignatura de Matemática, Trigonometría y Geometría Analítica para tratar de explorar este "fracaso", intervenir y sugerir algunas líneas de acción. En otros trabajos (Corica, Otero, 2005a, 2005b) destacamos que los estudiantes sostienen y demandan que la principal tarea del profesor es la de explicar los contenidos de la forma más exhaustiva y lo más detallada posible, para que ellos puedan "entender" y "aprender. El profesor tendría el papel protagónico en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, Trigonometría y Geometría Analítica, y sobre sus espaldas recaería la responsabilidad de que los estudiantes aprendan o no. Esta idea se corresponde con lo que se considera en la cultura corriente, y en lo que sostienen algunos instrumentos curriculares:

"Motivar a los alumnos y conseguir que mejoren su actitud respecto a las matemáticas y su aprendizaje es una de las responsabilidades principales del profesor de matemáticas y constituye uno de los factores que determinan el éxito o el fracaso de la enseñanza de las matemáticas" (Bolea, Bosch, Gascón, 2001: 247 - 304).

En este trabajo se presentan resultados de dos estudios realizados con estudiantes, cuyo objetivo fue aplicar la metodología de aulas abiertas e identificar sus efectos en las clases de Matemática, Trigonometría y Geometría Analítica. En particular, nos interesa buscar respuestas a las siguientes cuestiones: ¿cuáles son las necesidades de los estudiantes acerca del aprendizaje de la Matemática, Trigonometría y Geometría Analítica? y ¿Cómo se relacionan estas necesidades en la planificación que realizan los docentes?

Para abordar aspectos didácticos de nuestra investigación, se adoptó como referencial teórico de las propuestas pedagógicas y estrategias metodológicas de las Aulas Abiertas Estudio de Clases diseñado y desarrollado por profesionales del Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas del Ministerio de Educación y el Consejo

Nacional de Televisión de Chile. (CEPEIP, CNTV, Educarchile). En esta teoría se ve al profesor en el aula como el director de una comunidad de estudio, que integra junto con sus alumnos. Este punto de vista permite, entre otras cosas, considerar al profesor como una más de las figuras integrantes de la comunidad de estudio y, en particular, atenuar el protagonismo que la cultura pedagógica tradicional suele adjudicarle. (Bosch, Espinoza, Gascón, 2003). Por otro lado, para abordar aspectos cognitivos nuestro referencial teórico es la Teoría del Aprendizaje Significativo (TAS) (Ausubel; 1963; 1968; 1976; Moreira, 2000). Un punto central de la TAS es que el alumno es responsable de su propio aprendizaje, a tal punto que puede decidir no aprender, condición que está alineada con la idea de acotar la asignación de responsabilidades únicamente al profesor.

Los resultados que se esperan obtener de esta investigación es concienciar a los docentes de matemática de la Facultad de Recursos Naturales a utilizar las Aulas Abiertas como una metodología para generar aprendizajes significativos en nuestros estudiantes.

DESARROLLO

La enseñanza universitaria y en concreto el aprendizaje de la Matemática tiene un nuevo reto; pues, no se puede seguir formando estudiantes que apliquen procesos mecánicos en la solución de ejercicios y problemas, sino más bien es preciso desarrollar en ellos una visualización más amplia que les permita contextualizar sus conocimientos a su campo de estudio y por ende la mejora en el rendimiento académico en la asignatura. "El futuro ya está aquí. Los docentes hemos de abrirnos a estos nuevos espacios colaborativos y en ellos encontrar respuestas a los retos cotidianos" Pino, J. R y Martínez, F. J.,2003 (pág. 362)

1. ESTRATEGIA: AULAS ABIERTAS

A lo largo de toda la historia, la enseñanza de la Matemática se ha visto acompañada de la resolución de múltiples problemas, lo cual hizo suponer que al ser estos últimos usados racionalmente deben constituirse en herramienta y recurso para el desarrollo del pensamiento, la independencia y las capacidades creadoras. Rosario (2009). Sin embargo, el uso simplemente de problemas por métodos conductistas, ha provocado que la formación de los estudiantes, sea:

- Mecánica y rígida
- No se aprovechan los aspectos docente-cognoscitivos presentes.
- Se hace un manejo estático, restringido solo al ámbito propio de la situación planteada.
- No se da una visión general al proceder matemático restringiéndolo solamente a la manipulación con determinados conceptos y habilidades, siendo estos últimos solo en la propia dirección del problema en sí.

- No se interrelacionan las situaciones, profundizando de esta forma en la situación ocasional mostrada y no en el método.
- Se trabaja más en cuanto a la orientación sobre la base del contenido y no del pensamiento.

Se habla en estos momentos de la necesidad de efectuar en la Matemática el proceso de contextualización, ya que los valores de la Matemática como disciplina se reflejan en la práctica cotidiana. La resolución de problemas tiene una influencia general en el proceso de aprendizaje ya que puede influir tanto en los aspectos de sus conocimientos, como en sus sentimientos y en la propia práctica.

El problema que se evidencia es: "La deficiencia de los estudiantes del nivel superior, en la aplicación de la Matemática en la resolución de problemas de la vida cotidiana".

Teniendo en cuenta el problema de investigación nos proponemos como objetivos los siguientes:

- Propiciar en los estudiantes la utilización de modelos matemáticos en situaciones prácticas, como vía para contribuir al desarrollo de sus habilidades en la solución de problemas en la vida fuera del aula.
- Explicar las deficiencias en los estudiantes del nivel medio superior en la aplicación de la Matemática en la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Explicar las ventajas de utilizar las Aulas abiertas como una estrategia de aprendizaje de la matemática.
- Explicar los beneficios que tiene el trabajo colaborativo de los maestros, para favorecer el aprendizaje de la Matemática por parte de los estudiantes
- Identificar los elementos que se deben considerar para seleccionar los medios o recursos didácticos idóneos para cada objetivo en la enseñanza de las matemáticas.
- Diseñar una metodología sobre el uso de las Aulas abiertas para el aprendizaje de la matemática.

La metodología de aulas abiertas de Reggio Emilia se caracteriza por la convivencia y la interacción social entre las personas adultas y la niñez. Busca crear un espacio para descubrir, experimentar y aprender en armonía con la naturaleza y su contexto a través del juego, la actividad lúdica y la compañía de las demás personas (docentes, familiares, comunidad y otros). Beresaluce (2008:291)

En esta metodología el aprendizaje surge a partir de los acontecimientos y experiencias reales, dando lugar a respuestas y conclusiones reales" (Edwards C., Gandini, L. & Forman, G. Eds.

1993). Es decir, que debe propiciarse un ambiente para manipular, hacer y construir, dando como resultado la adquisición del conocimiento y cómo dicho conocimiento deberá influir en la cotidianidad de cada estudiante.

El uso de aulas abiertas promueve tres etapas de trabajo por parte de la planta docente: planificación colectiva, realización de la clase planificada y la observación y análisis de la clase observada

1.1 Planificación colectiva

Cada inicio del periodo académico se convierte en una posibilidad para trazar nuevas directrices en el trabajo a desarrollar con los estudiantes, puesto que la elaboración de los Instrumento de Planificación juegan un papel muy importante, ya que es el momento preciso para fijar: tiempos, espacios y preparación de materiales pertinentes, es fundamental que los participantes del proceso trabajen de manera colectiva y colaborativa, aportando desde su formación y experiencia en la elaboración de:

- Programa analítico
- Silabo de la asignatura
- Planificación Semestral de la asignatura
- Prueba Diagnóstica

La institución por parte de la Dirección de Desarrollo Académico (DDA), ha aprobado formatos institucionales, los mismos que han sido proporcionados para ser utilizados por los docentes. Los mismos que se emplearon de manera conjunta para iniciar con el trabajo, también se aplicaron técnicas con sus respectivos instrumentos o recursos que permiten verificar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados según lo planificado.

El objetivo es estimular un trabajo reflexivo, participativo y práctico, por lo tanto, analizar los objetivos y contenidos de estudio, busca favorecer el aprendizaje de Trigonometría y Geometría Analítica de los estudiantes de Segundo Semestre de las Carreras de Forestal y Ecoturismo de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH.

Tras haber mantenido varias reuniones de trabajo y una vez concluida la elaboración de los instrumentos pedagógicos de la asignatura, se sugiere la realización de un ejercicio reflexivo que permita a las y los docentes observar críticamente algunos diseños elaborados, con el fin de retroalimentar a sus pares en relación a la incorporación de los criterios establecidos y cómo estos aportan a la formación integral y al logro de los objetivos planteados.

1.2 Realización de la clase planificada

En esta etapa se emplearon varios ambientes de aprendizaje utilizando actividades entre docentes y estudiantes, los mismos que se desarrollaron según la temática contemplada en la planificación

y que se diferencian entre sí en función de los propósitos de la acción didáctica, las tareas a realizar y los recursos para su ejecución. Gomis Selva, Nieves (2007)

- **Clases Teóricas.-** utilizando sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos se desea lograr el conocimiento conceptual del tema a trabajar.
- **Seminarios/ Talleres.-** esta modalidad pretende construir conocimiento a través de la interacción y la actividad. Para ello se puede realizar sesiones monográficas supervisadas con participación compartida entre: profesores, estudiantes, expertos, etc.
- **Clases Prácticas.-** la finalidad de esta modalidad es mostrarle al estudiante cómo deben actuar, haciendo uso de prácticas de aula como: estudio de casos, análisis diagnósticos, problemas de laboratorio, de campo, aula de informática.
- **Tutorías.-** por medio de una atención personalizada a los estudiantes el profesor-tutor atiende, facilita y orienta el proceso formativo.
- **Trabajo en equipo.-** el objetivo es hacer que aprendan entre pares académicos, se puede preparar seminario, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, obtención y análisis de datos, etc. Por último los integrantes del equipo deben sustentar el trabajo ante sus compañeros.
- **Trabajo autónomo individual.-** esta modalidad desarrolla la capacidad de autoaprendizaje, se pueden emplear las mismas actividades que en la modalidad anterior, pero realizadas de forma individual, además, el estudio es personal (preparar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.), fundamentales para el aprendizaje autónomo.

Para la evaluación se utilizaron dos técnicas: de observación y de desempeño

1. La de observación utiliza los siguientes instrumentos para su aplicación:
 - Lista de cotejo
 - Escalas valorativas
 - Rubricas
2. La de desempeño utiliza los siguientes instrumentos para su aplicación:
 - Pruebas objetivas
 - Portafolio
 - Debate
 - Ensayo
 - Estudio de casos
 - Mapa conceptual
 - Proyecto

- Solución de problemas

Lo interesante de esta etapa es que el resto de docentes que imparten la misma asignatura o a su vez que fueron partícipes del proceso pueden asistir como oyentes y analizar como el docente ejecuta o pone el marcha la clase planificada.

1.3 Observación y análisis de la clase observada

La institución brinda a cada docente un espacio de trabajo individual, pero se requiere que existan momentos en los que se comparta colectivamente para realizar el análisis de la clase, como estrategia de desarrollo profesional docente, ya que esto privilegia el aprendizaje entre pares, el reunirse periódicamente con el fin de trabajar en conjunto, experimentando nuevas formas de trabajo, analizándolas, reformulándolas y así ir construyendo y reconstruyendo un conocimiento didáctico.

Para que el análisis tenga una mejor direccionamiento se plantean las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es su opinión frente al logro de los propósitos de la clase?
2. ¿Qué valor le otorga al hecho de que el docente solicite la contextualización o modelamiento del tema tratado al área de formación de sus estudiantes?
3. ¿Cuál es su opinión sobre cómo se desarrolló cada uno de los momentos didácticos en la clase?
4. ¿Qué modificaciones implementaría en la planificación y realización de la clase?

DISCUSIÓN

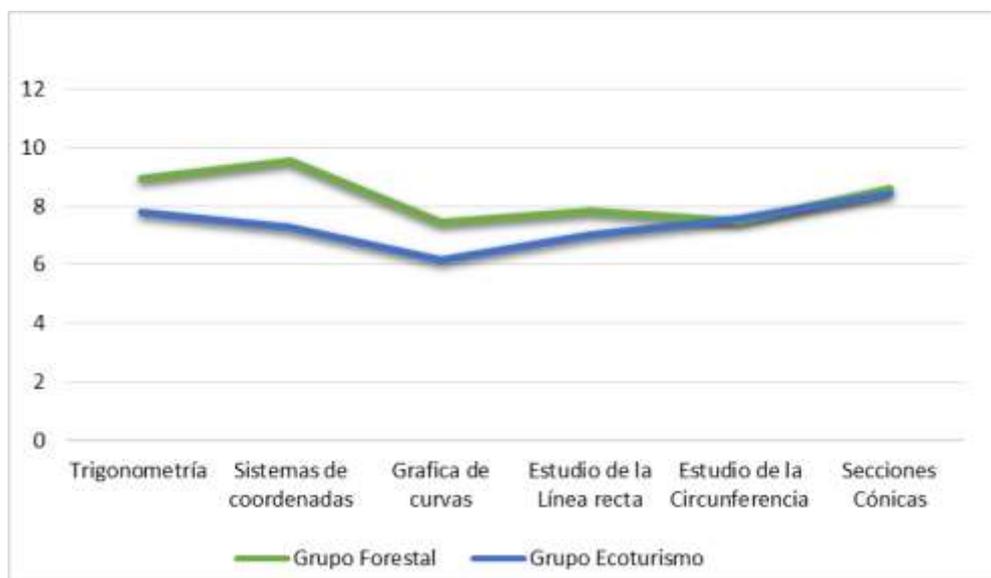
Una vez que se finalizó el periodo académico y habiendo cumplido con la planificación de la asignatura se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación:

Tabla N° 1. Unidades de Trabajo

Unidades	Grupo Forestal	Grupo Ecoturismo
	Promedio	Promedio
Trigonometría	8,94	7,79
Sistemas de coordenadas	9,54	7,29
Grafica de curvas	7,44	6,17
Estudio de la Línea recta	7,84	7,02
Estudio de la Circunferencia	7,50	7,60
Secciones Cónicas	8,60	8,45
Rendimiento Académico	8,31	7,39

Fuente: Registro de Calificaciones
Elaborado por: Autores

Grafico N° 1. Unidades de Trabajo



Fuente: Tabla N°1
Elaborado por: Autores

De los 45 estudiantes con los que se aplicó la estrategia de aulas abiertas durante el periodo académico Octubre 2017- Febrero 2018, se evidencia de forma notoria que el promedio obtenido de manera general es de 7,85; mientras que si analizamos el promedio de cada grupo en Forestal

se obtuvo 8,31 y en Ecoturismo una puntuación de 7,39. Las unidades de trabajo en las que se aplicó la estrategia fueron: trigonometría, sistemas de coordenadas, grafica de curvas, estudio de la línea recta, estudio de la Circunferencia y secciones Cónicas

Dificultades identificadas en los estudiantes

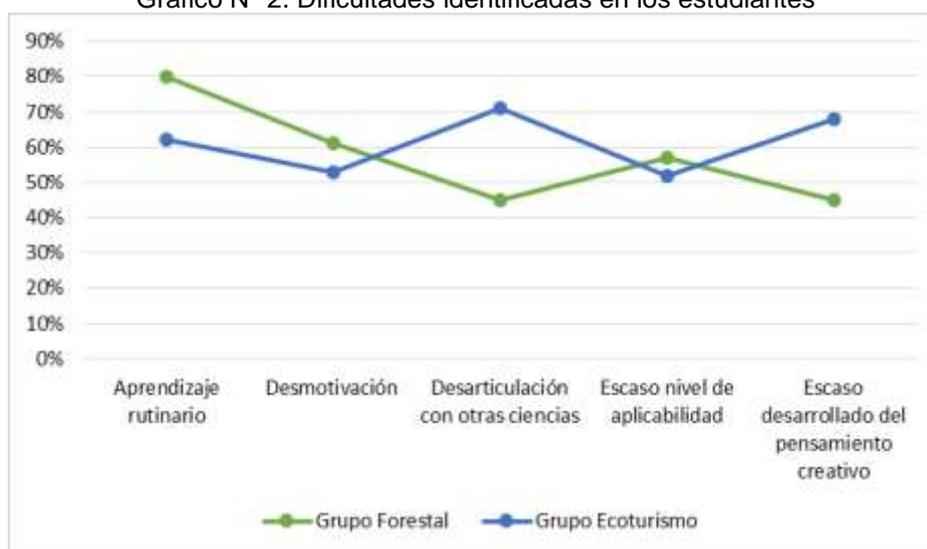
Una de las interrogantes es identificar las necesidades o dificultades de los estudiantes acerca del aprendizaje de Trigonometría y Geometría Analítica, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Tabla N° 2. Dificultades identificadas en los estudiantes

Dificultades	Grupo Forestal	Grupo Ecoturismo
Aprendizaje rutinario	80%	62%
Desmotivación	61%	53%
Desarticulación con otras ciencias	45%	71%
Escaso nivel de aplicabilidad	57%	52%
Escaso desarrollado del pensamiento creativo	45%	68%
Total	58%	61%

Fuente: Ficha de observación
Elaborado por: Autores

Grafico N° 2. Dificultades identificadas en los estudiantes



Fuente: Tabla N°2
Elaborado por: Autores

Durante todo el proceso de la aplicación de la estrategia, se recabo información muy importante, mediante la observación de la clase planificada se identificaron algunos aspectos que los

estudiantes indican son dificultades que se presentan para aprender Trigonometría y Geometría Analítica, de forma grupal uno de los mayores inconvenientes, con el 71% es que el aprendizaje es rutinario o abstracto, seguido del 58% en donde se menciona que existe una desarticulación del aprendizaje de la asignaturas con las otras, y con porcentajes entre 55 y 57% están: la falta de motivación, escaso nivel de aplicabilidad con el área de estudio y el desarrollo del pensamiento creativo en la solución de problemas.

Tabla 1 Diferencia de Promedios

Carrera	Promedio
Forestal	8,31
Ecoturismo	7,39

Fuente: Cuestionario
Elaborado por: Autores

De acuerdo a los promedios obtenidos tanto en la Carrera de Forestal como la de Ecoturismo, se observa claramente una diferencia de 0,92 puntos de manera grupal, que indican que la estrategia de aulas abiertas incide positivamente en el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes.

CONCLUSIONES

- Mediante la observación se pudo identificar las dificultades que poseen los estudiantes de los segundos semestres de la Facultad de Recursos Naturales en el aprendizaje de Trigonometría y Geometría Analítica entre ellos tenemos: aprendizaje rutinario, desmotivación, desarticulación con otras ciencias, escaso nivel de aplicabilidad y escaso desarrollado del pensamiento creativo.
- Se determinó que las aulas abiertas como estrategia de aprendizaje de Trigonometría y Geometría Analítica a través de sus tres fases: planificación colectiva, realización de la clase planificada y la observación y análisis de la clase observada, permitió identificar los beneficios que tiene el trabajo colaborativo de los maestros, para favorecer el aprendizaje de la Matemática por parte de los estudiantes.
- Posterior a la aplicación de la estrategia de aulas abiertas con los estudiantes de segundo semestre se obtuvo un promedio aceptable en el rendimiento académico de los estudiantes; teniendo un promedio de 8,31 en el Grupo de Forestal y un promedio de 7,39 puntos en el Grupo de Ecoturismo, por lo cual se puede determinar que la aplicabilidad de dicha estrategia a más de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, los motiva en el

aprendizaje de Trigonometría y Geometría Analítica y por supuesto todos los beneficios que tiene el personal docente.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1999). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnósticos y mejora*. Universidad de Deusto. Madrid: Ed. Mensajero.

Capella Riera, J., Collom Cañellas, A., & Paciano Feroso. (1995). *Teoría de la educación*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Caride Bayá, T., Donini, A., & Maimone, I. (2006). *Animación de proyectos educativos pastorales*. Buenos Aires : Bonum.

Cátedra Universidad Complutense de Madrid. (s.f.). Obtenido de <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/biografia>

Costa Friedman, Lucía (2013). El atelier: de Reggio Emilia a Marzagán. *Infancia: Educar de 0 a 6 Años*, 142, 26-32.

Díez, Rosario (2009). *Las escuelas reggianas como modelo de calidad en la etapa de educación infantil*. *Aula Abierta*, 37, (2), 123-130. Cemades

Fases del Proceso de Resolución de Problemas. (s.f.). Obtenido de <https://activitatmatematica.wikispaces.com/file/view/FASES+DEL+PROCESO+DE+RESOLUCI%C3%93N+DE+PROBLEMAS.pdf>

Fases del Proceso de Resolución de Problemas. (s.f.). Obtenido de <https://activitatmatematica.wikispaces.com/file/view/FASES+DEL+PROCESO+DE+RESOLUCI%C3%93N+DE+PROBLEMAS.pdf>

Gallardo López, B., & Ferreras Remesal, A. (2000). *Estrategias de aprendizaje . Un programa de intervención para ESO y EPA*. Madrid: Fareso, S.A.

Gomis Selva, Nieves (2007). *Evaluación de las inteligencias múltiples en el contexto educativo a través de expertos, maestros y padres*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante.

González, P. (s.f.). *Didáctica de la matemática*. Obtenido de <http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT%202/CYT205.pdf>