

Ciencias de la educación

Comunicación corta

Algunas apreciaciones acerca del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática

Some appreciations about the teaching - learning process of mathematics

Alguns insights sobre processo ensino - aprendizagem da matemática

Luzmila M. Valverde-Medina¹

luzmilavalverde@yahoo.es

Lucia G. Chávez-Ruano²

Luis C. Caicedo-Perlaza³

luiscaicedoperlaza@yooho.es

Recibido: 14 de septiembre de 2016 * **Aceptado:** 28 de enero de 2017 * **Publicado:** 6 de marzo 2017

¹ Profesor de Segunda Enseñanza Especialidad Químico-Biólogo, Licenciado en Ciencias de la Educación Especialidad Química y Biología, Diplomado Superior en Práctica Docente Universitaria, Especialista en Educación Superior, Magister en Investigación para el Desarrollo Educativo, Docente de la Universidad “Luis Vargas Torres” Esmeraldas, Ecuador.

² Licenciado en Ciencias de la Educación Especialidad: Física y Matemáticas, Profesor De Especialidad: Física y Matemáticas, Magister en Desarrollo del Pensamiento y la Educación, Docente de la Universidad “Luis Vargas Torres” Esmeraldas, Ecuador.

³ Profesor de Segunda Enseñanza Especialidad Químico-Biólogo, Licenciado en Ciencias de la Educación Especialidad Química y Biología, Diplomado Superior en Práctica Docente Universitaria, Especialista en Educación Superior, Magister en Investigación para el Desarrollo Educativo, Docente de la Unidad Educativa San Daniel Comboni” Esmeraldas, Ecuador.

Resumen

El saber matemática, además de ser satisfactorio, es extremadamente necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo “matematizado”. A tales efectos se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para exponer algunos aspectos relacionados con esta temática y se puntualizó que los profesores deberían de crear más métodos que no sean tan complejos y sean más específicos a la hora de poner en práctica algún procedimiento, para así lograr destrezas matemáticas que van a facilitar el aprendizaje.

Palabras claves: educación; enseñanza; aprendizaje; matemática; tecnologías.

Abstract

Mathematical knowledge, besides being satisfactory, is extremely necessary to be able to interact fluently and effectively in a "mathematized" world. To that end, a comprehensive bibliographic review was carried out to present some aspects related to this topic and it was pointed out that teachers should create more methods that are not so complex and more specific when implementing some procedure, in order to achieve Math skills that will facilitate learning

Key words: education; teaching; learning; mathematics; technologies.

Resumo

Conhecimento matemático, além de ser satisfatória, é extremamente necessário para interagir com fluência e eficácia em um mundo "I matemática". Para este efeito, uma ampla revisão bibliográfica foi conduzida para expor alguns aspectos relacionados a este assunto e apontou que os professores devem criar mais métodos que são menos complexos e mais específico quando se trata de implementar um procedimento para atingir habilidades matemáticas que facilitam a aprendizagem.

Palavras chave: Educação; ensino; aprendizagem; matemática; tecnologia.

Introducción

La dirección consciente caracteriza esencialmente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ello significa, entre otros aspectos, reconocer el papel determinante del profesor en la identificación, la planificación y la instrumentación de estrategias docentes adecuadas para lograr la formación de los estudiantes. (Montes de Oca Recio N. 2011).

Hoy se reconoce la necesidad de una didáctica centrada en el sujeto que aprende, lo cual exige enfocar la enseñanza como un proceso de orientación del aprendizaje, donde se creen las condiciones para que los estudiantes no solo se apropien de los conocimientos, sino que desarrollen habilidades, formen valores y adquieran estrategias que les permitan actuar de forma independiente, comprometida y creadora, para resolver los problemas a los que deberá enfrentarse en su futuro personal y profesional. (Montes de Oca Recio N. 2011).

En este mismo orden y dirección esta didáctica les imprime a los estudiantes cierta autonomía en la búsqueda de información, lo cual no siempre es aprovechado por el docente y por tanto, el proceso enseñanza-aprendizaje no se adecua a la realidad que impone el nuevo siglo. Desde el punto de vista educativo, es necesario, entonces, utilizar cada vez más en las aulas herramientas propias de esta generación, para motivarlos y desarrollar sus habilidades a partir de sus estilos y los modos y formas en que aprenden. (Cantoral R. 2001).

Enseñanza de la matemática en la educación superior

La enseñanza en general y la de las matemáticas en particular son asuntos de la mayor importancia para la sociedad contemporánea. Con el paso del tiempo, las sociedades han conformado instituciones, con la finalidad de articular el saber científico y matemático con la cultura de la sociedad, buscando propiciar en la población una visión científica del mundo. (Cantoral R. 2001).

Cuando hablamos del pensamiento humano del razonamiento, de la memoria, de la abstracción o, más ampliamente, de los procesos mentales, dirigimos nuestra mirada hacia la psicología y el estudio de las funciones mentales. Para los psicólogos, las preguntas: ¿Cómo piensan las gentes? ¿Cómo se

Algunas apreciaciones acerca del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática

desarrollan los procesos del pensamiento? o ¿en qué medida la acción humana adquiere habilidad en la resolución de ciertas tareas? constituyen la fuente de reflexión y experiencia cotidianas. De manera que el pensamiento como una de las funciones mentales superiores se estudia sistemática y cotidianamente en diversos escenarios profesionales. (Cantoral R. 2001).

De qué podría tratar entonces el pensamiento matemático. Sabemos, por ejemplo, que la psicología se ocupa de entender cómo aprende la gente y cómo realizan diversas tareas o cómo se desempeñan en su actividad. (Cantoral R. 2001).

Los investigadores sobre el pensamiento matemático se ocupan de entender cómo piensa la gente un contenido específico, que en nuestro caso son las matemáticas. Se interesan por caracterizar o modelar los procesos de comprensión de los conceptos y procesos matemáticos. (Cantoral R. 2001).

Este interés por estudiar la psicología del pensamiento matemático es relativamente nuevo, aunque es alentador, pues con ello se abriga la esperanza de que el desarrollo de este programa de investigación mejore de manera significativa los procesos educativos en matemáticas en los distintos niveles de los sistemas escolares contemporáneos. (Cantoral R. 2001).

Dado que la actividad humana involucra procesos de razonamiento y factores de experiencia cuando se desempeñan cualquier clase de funciones, al hablar de pensamiento matemático se debe ubicar en el sentido de la actividad matemática como una forma especial de actividad humana. (Cantoral R. 2001).

Desde esta perspectiva, el pensamiento matemático no está enraizado ni en los fundamentos de la matemática ni en la práctica exclusiva de los matemáticos, sino que trata de todas las formas posibles de construir ideas matemáticas, incluidas aquellas que provienen de la vida cotidiana. Por tanto, se asume que la construcción del conocimiento matemático tiene muchos niveles y profundidades. (Cantoral R. 2001).

La matemática es una actividad vieja y polivalente. A lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Fue un instrumento para la elaboración de vaticinios, entre los sacerdotes de los pueblos mesopotámicos. Se consideró como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad, entre los pitagóricos. Fue utilizado como un importante elemento disciplinador del pensamiento, en el Medievo. Ha sido la más versátil e idónea herramienta para la exploración del universo, a partir del Renacimiento. Ha constituido una magnífica guía del pensamiento filosófico, entre los pensadores del racionalismo y filósofos contemporáneos. Ha sido un instrumento de creación de belleza artística, un campo de ejercicio lúdico, entre los matemáticos de todos los tiempos. (Guzmán Ozámiz M. 2014).

Por otra parte, la matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante. De manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos. Y aún en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo. (Guzmán Ozámiz M. 2014).

La complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática, y no menos los agentes de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo.

Una razón que nos sirve para explicar la complejidad del conocimiento matemático consiste en observar que la mayoría de las nociones matemáticas toman un papel dual: el de proceso y el de objeto, en función de la situación y del nivel de conceptualización del alumno.

En Ecuador, como en el mundo entero, esta ciencia se ha convertido en una de las áreas más importantes del currículo escolar, tanto por su carácter formativo como utilitario e instrumental.

Principios de la enseñanza de las Matemáticas

Algunas apreciaciones acerca del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática

Las Matemáticas, lenguaje formal con sus propias reglas semánticas y sintácticas, es un medio riguroso para expresar el pensamiento, que resulta difícil de aprender para muchos estudiantes, quienes, por ejemplo, no consiguen determinar a qué operación aritmética se refiere el enunciado de algún problema (dificultades en la transición del lenguaje natural al lenguaje matemático) o no comprenden algún concepto (la interacción social y la comunicación son componentes esenciales en los procesos de conceptualización). Es aquí donde el papel que juega el docente es primordial, ayudando a los estudiantes a crear vínculos entre su lenguaje informal y nociones intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las Matemáticas. (Sarmiento Santana M. 2007).

Los docentes, como formadores de formadores, se deben proveer de oportunidades de formación en las cuales ellos puedan conocer nuevas estrategias de enseñanza, mejorar su conocimiento matemático y enriquecer su capacidad de expresar o comunicar en Matemáticas.

Los Principios son enunciados que reflejan preceptos básicos que son fundamentales para obtener una educación matemática de alta calidad.

Principios didácticos fundamentales de la enseñanza – aprendizaje de la matemática

- Para aprender, el alumno debe intervenir significativamente en la actividad matemática, y no sólo limitarse a aceptar y aplicar las estrategias enseñadas o “mostradas” por el profesor. (Cuando el profesor o el texto da las instrucciones necesarias para realizar correctamente la tarea, es él quien está usando el conocimiento matemático requerido y no los alumnos).
- Aprender consiste en un cambio de estrategia estable, el reemplazo de un conocimiento por otro, provocado por una adaptación a una situación.
- El conocimiento matemático surge del trabajo de los niños como la respuesta óptima a situaciones problemáticas específicas que lo requieren.

Algunas apreciaciones acerca del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática

- Las actividades de aprendizaje deben constituir verdaderos desafíos para los niños, al poner en crisis/conflictos sus conocimientos previos. Estas actividades deben ser abordables por los niños y estar enmarcadas en contextos familiares y significativos.
- El conocimiento matemático en proceso de aprendizaje debe aparecer como el necesario para pasar de las estrategias iniciales, a una estrategia más eficiente y adecuada.
- Los alumnos eligen y comparten diferentes técnicas de resolución. El “error” es parte sustancial del proceso de aprendizaje.
- Los conocimientos y procedimientos matemáticos construidos deben ser valorados por todos los niños del curso. No debe pasar mucho tiempo entre el momento en que el conocimiento matemático ha emergido para los niños, y el momento en que el profesor los destaca y sistematiza. Pero, tampoco debe sistematizarse prematuramente.
- Los alumnos deben tener la oportunidad de trabajar y profundizar el conocimiento hasta lograr un dominio significativo del mismo.
- La argumentación y explicación matemática es la que fundamenta la adecuación de los procedimientos y la modificación del error.
- Los niños probablemente usan técnicas poco adecuadas cuando comienzan a realizar una tarea pero, una vez que se han modificado las condiciones de realización de esa tarea, se verán “obligados” a transformar sus técnicas para hacerlas más efectivas. Es en este cambio de las técnicas, y de las justificaciones subyacentes, donde se juega la posibilidad del aprendizaje.

La enseñanza formal de las Matemáticas debería ofrecer a los alumnos:

“Algo distinto a lo que les aporta la enseñanza de las matemáticas no formal e informal, pero que esté relacionado con ello.

Algo básico, fundamental y generalizable, pero que incluya conocimientos matemáticos que ellos hayan adquirido fuera de la situación formal.

Algo profundo y bien estructurado, tanto desde un punto de vista matemático como desde un punto de vista psicológico.

Algo motivador, enriquecedor y estimulante.

Algo relevante para sus vidas presentes, que para ellos tenga significado aprenderlo y sea útil para sus vidas futuras”. (Sarmiento Santana M. 2007).

La educación matemática procura estimular la capacidad de abstracción, la precisión, el razonamiento lógico, el espíritu de análisis y de investigación y el espíritu crítico y científico de quien la estudia. De igual forma, la educación matemática permite el enriquecimiento cultural, pues ayuda en la comprensión de otras disciplinas para las cuales la matemática constituye un instrumento indispensable, dado que el desarrollo tecnológico, industrial y social actual exige la aplicación cotidiana de habilidades matemáticas. (Carbonero Martín M. 2006).

Sin embargo, se observa una situación ciertamente paradójica, ya que, por una parte, las matemáticas se presentan como uno de los conocimientos imprescindibles en las sociedades modernas con un desarrollo tecnológico sin precedentes y, por otra, la realidad pone de manifiesto que se trata de uno de los conocimientos más inaccesibles para muchos escolares. En el área de las matemáticas se concentra un gran número de dificultades y fracasos escolares. Además, los fallos y el bajo rendimiento en esta materia no afectan solamente a los alumnos menos capacitados, sino que muchos estudiantes que se muestran competentes y con altos rendimientos en otras materias escolares los resultados que obtienen en las matemáticas son bajos o negativos. (Carbonero Martín M. 2006).

La enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la Educación Superior

Muchos investigadores preocupados por los pésimos resultados que los alumnos obtienen en matemática en la mayoría de las instituciones de enseñanza a nivel mundial, vislumbran hoy por hoy el importante aporte que las tecnologías digitales pueden brindar al enriquecimiento de la labor educativa. Algunos piensan que la solución de los problemas asociados a los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática se circunscribe a replantear pedagógicamente el cómo, es decir: a diseñar nuevas estrategias metodológicas donde el estudiante tenga la posibilidad de construir su propio conocimiento. (Vílchez Quesada E. 2007).

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación está demandando un cambio en los tradicionales ambientes de aprendizaje algorítmicos. Es éste un gran dilema si se piensa en la forma en cómo, durante décadas, los profesores de matemática, sesgados por sus propios mitos y creencias, han hecho las cosas, negándose la posibilidad de explorar formas distintas de enseñanza. A nivel universitario esta tendencia es todavía más marcada: docentes con un alto nivel de especialización en matemática pura, aplicada o educativa, se resisten con frecuencia al cambio, reproduciendo en su práctica profesional el sistema educativo donde ellos mismos fueron formados; un sistema caracterizado por el predominio de clases magistrales, asignación de listas de ejercicios y un comportamiento pasivo de los estudiantes. (Vílchez Quesada E. 2007)

Según Vílchez Quesada E. (2007), la utilización de software y materiales educativos computarizados como un recurso para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, se ha convertido en una necesidad y constituye una respuesta ante la problemática que gira en torno de la comprensión cognoscitiva de conceptos y nociones matemáticas en los salones de clase.

La evaluación en matemática en la Educación Superior

La evaluación en matemáticas se considera como un elemento permanente y fundamental del sistema educativo en todo los niveles. Por las funciones que ella cumple, interesa de manera prioritaria a los alumnos y docentes de matemática, a gerentes educativos, a especialistas en educación matemática y a los decisores de políticas educativas. (Becerra Hernández R. 2008).

Algunas apreciaciones acerca del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática

La educación matemática, como un campo de investigación relativamente reciente, ha estado particularmente interesada en estudiar diferenciadamente la evaluación en matemática. (Becerra Hernández R. 2008).

Las conexiones con el campo general de la evaluación son, necesariamente, múltiples y diversas, pero también están presentes una serie de consideraciones que avalan la necesidad de contemplar la evaluación en matemática como un área temática propia sobre la que deben converger una serie de aspectos teóricos y prácticos que conduzcan a su consolidación como campo de estudio diferenciado. (Becerra Hernández R. 2008).

Por otra parte, la evaluación educacional en el nivel de la educación superior se ha interesado en reevaluar la concepción de que es la evaluación. Así vemos como en el Foro de Evaluación de la Asociación de Americana de Educación Superior, ha plantado que:

La evaluación es un proceso orientado a comprender y mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Ello implica: hacer explícito y publicar las expectativas educativas obtener, analizar e interpretar sistemáticamente evidencias que permitan establecer la relación entre el desempeño, los estándares y criterios establecidos. (Becerra Hernández R. 2008).

Las concepciones previas de los estudiantes acerca de lo que es la matemática, tienen incidencia en sus percepciones sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la misma. Investigadores plantean que los estudiantes entran a la universidad con diferentes concepciones acerca de lo que es la matemática y la aproximación a su aprendizaje. La mayoría de ellos concibe la matemática como un cuerpo fragmentado de conocimientos y eso incide en que lo aprenden mediante una aproximación muy poco reflexiva conformada por un conjunto de reglas, algoritmos y actividades rutinarias.

Frente a este panorama nos encontramos con diseños curriculares a nivel nacional e internacional plantean cambios tales como una práctica basada en la reflexión, el traslado de los métodos pedagógicos, de la transmisión del conocimiento hacia el proceso de generación del mismo o la

transformación de los estudiantes en agentes activos de su propia formación. (Becerra Hernández R. 2008).

Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza de la matemática en la Educación Superior

Según Meza, L., Garita (2001), los cambios culturales y económicos que la humanidad ha experimentado en las últimas décadas, han marcado el ritmo de los procesos históricos que antes de la aparición de la computadora, habían caracterizado la evolución de la sociedad. Hoy en día las naciones han comenzado una vertiginosa carrera, buscando la transición de una sociedad industrial a una sociedad donde el conocimiento y la información se han convertido en los insumos fundamentales para el desarrollo en todos sus ámbitos. El Dr. Leopoldo Briones Salazar en su artículo Demandas de la Sociedad del Conocimiento a la Gestión del Currículum Escolar, opina que nos encontramos en un escenario donde las tecnologías de la información configuran las relaciones sociales; “algunos sostienen que vivimos en una sociedad de cambios globales en que la información y el conocimiento se constituyen en los bienes más distintivos y preciados en la esfera social”.

Actualmente las instituciones educativas han tenido que considerar la necesidad de incorporar tecnología en los procesos educativos para desarrollar nuevos métodos de aprendizaje, a través del acceso a múltiples formas de interacción y fuentes de información. (Meza, L., Garita 2001)

De acuerdo con Peter J. Dirr en su artículo Desarrollo Social y Educativo con las Nuevas Tecnologías; en la educación superior los retos son aún mayores, la mayoría de los profesores universitarios se resisten al uso de recursos tecnológicos por dos razones: una consideran que al utilizar tecnología se disminuyen sus posiciones como expertos de su disciplina, y la otra aprendieron en un sistema educativo tradicional. Pese a ello señala Dirr: “la tendencia de los centros de enseñanza superior; apunta al crecimiento en el uso de tecnologías, esto resulta de la presencia de

Algunas apreciaciones acerca del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática

un nuevo grupo de alumnos -adultos- quienes trabajan y tienen competencias y experiencias que no tuvieron los alumnos de promociones anteriores. (Meza, L., Garita 2001).

En el ámbito de la formación universitaria, la aparición de las nuevas tecnologías digitales está imponiendo a los docentes cambios pedagógicos y metodológicos muy radicales.

Los materiales educativos computarizados están adquiriendo cada vez más importancia en los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática asistida por computador. (Meza, L., Garita 2001).

Hoy en día la tendencia impuesta por los avances científico-tecnológicos, demanda un cambio en los procesos de la enseñanza y el aprendizaje, una transformación hacia la búsqueda de nuevos métodos y estrategias didácticas, aprovechando todas las potencialidades brindadas por las tecnologías de la información y la comunicación. (Meza, L., Garita 2001).

Vivimos en una nueva sociedad caracterizada por la imagen y la interacción, por el espectáculo y la conectividad, los cambios culturales atribuidos a la computadora alcanzan todas las esferas; la social, la económica y desde luego la educativa.

Meza, Garita y Villalobos (2001) proponen que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática asistida por computadora, deben basarse en los siguientes principios:

- El uso de la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática debe enmarcarse un planteamiento educativo.
- La computadora debe incorporarse en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática sólo cuando sea más eficaz o más eficiente que otros medios.
- La incorporación de la computadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática permite aumentar la eficiencia y eficacia de algunas estrategias que el docente utilizaba antes de incorporar la computadora.

- El empleo de la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática permite diseñar algunas estrategias didácticas que no es posible desarrollar con otros medios. (Meza, L., Garita 2001).

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación para apoyar procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, ha abierto una nueva área de investigación; la matemática asistida por computadora. El diseño de ambientes informatizados ricos en interactividad, exploración y recursos multimediales, caracterizados por una manipulación simbólica y representaciones múltiples de un concepto matemático, son hoy por hoy la carta de presentación que invita a los docentes universitarios, a asumir el importante reto de propiciar la enseñanza y el aprendizaje de nociones y conceptos matemáticos, más significativos. La resolución de problemas y el desarrollo intrínseco que implica en habilidades y destrezas de pensamiento, podría ser el punto de partida para la formación de futuras generaciones capaces de propiciar el desarrollo nacional en ámbitos vitales, tales como: el medio ambiente, la economía y los valores socioculturales. (Vilchez Quesada E. 2006).

Estudio realizado por Santaolalla Pascual E. (2009), el cual se trazó como objetivo compartir la información recabada en una investigación educativa llevada a cabo a través de Internet en la que se pretendía atisbar el estado actual de la Enseñanza de las Matemáticas en relación con la Teoría de los Estilos de Aprendizaje. Los resultados obtenidos se concluye que pese a que la Teoría de los Estilos de Aprendizaje se muestra como un foco de creciente interés, la concreción en el campo de las matemáticas es escasa y las nuevas líneas de investigación relacionan los estilos de aprendizaje, la ansiedad matemática y las creencias de los profesores y los alumnos.

Sistema de Educación Superior del Ecuador

Las instituciones del Sistema Nacional de Educación Superior Ecuatoriano tienen como misión la búsqueda de la verdad, el desarrollo de las culturas universal y ancestral ecuatoriana, de la ciencia y

tecnología, mediante la docencia, la investigación y la vinculación con la colectividad. (Larrea O H. 2015)

Conclusiones

Un aporte significativo a la matemática es que los profesores deberían de crear más métodos que no sean tan complejos y sean más específicos a la hora de poner en práctica algún procedimiento. Estamos en una etapa de muchos cambios, pero aun así la matemática es algo que nunca va a cambiar por el contrario se desarrollan los cuales ayudara a ampliar hábitos de investigación y organización de ideas, para así lograr destrezas matemáticas que van a facilitar el aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- BECERRA HERNÁNDEZ R, MOYA ROMERO A. 2008. Una perspectiva crítica de la evaluación en matemática Educación Superior [consulta 12 agosto 2016]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/2781923.pdf>
- CANTORAL R. 2001. Enseñanza de la matemática en la Educación Superior. Revista Electrónica Sinéctica, (19), pp. 3-27. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/998/99817935002.pdf>
- CARBONERO MARTÍN M, NAVARRO ZAVALA J .2006. Entrenamiento de alumnos de Educación Superior en estrategias de aprendizaje en matemáticas Psicothema 18 (3), pp. 348-352. Disponible en: <http://www.psicothema.com/pdf/3221.pdf>
- ESPINOZA SALFATE L. 2009. Principios didácticos fundamentales de la enseñanza – aprendizaje de la matemática. [Consulta 12 agosto 2016]. Disponible en:
lem.uct.cl/wp-content/uploads/2009/06/principios_lem.pdf
- GUZMÁN OZÁMIZ M. 2014. Tendencias innovadoras en educación matemática. [Consulta 12 agosto 2016]. Disponible en:

<http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/legado/educacion/tendenciasInnovadoras>

LARREA O H. 2015. Sistema de Educación Superior del Ecuador. [Consulta 12 agosto 2016]. Disponible en: http://tuning.unideusto.org/tuningal/images/stories/presentaciones/ecuador_doc.pdf

MONTES DE OCA RECIO N, MACHADO RAMÍREZ E. 2011. Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior Revista humanidades medicas 11(3). ISSN 1727-8120 Disponible en: <http://www.humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/127/81>

MEZA, L., GARITA, G. Y VILLALOBOS, L. 2001. Estrategias Didácticas para Desarrollar Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática Asistidos por Computadora. Memorias del II Congreso Internacional de Matemática Asistida por Computadora, 1(1), 84-96.

SANTAOLALLA PASCUAL E. 2009, Matemáticas y estilos de aprendizaje. Revista Estilos de Aprendizaje, 4(4). Disponible en: http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_4.pdf

SARMIENTO SANTANA M .2007. La Enseñanza de las Matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación [consulta 12 agosto 2016]. Disponible en: [permanente.www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS_CAPITULO_2.pdf;sequence](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS_CAPITULO_2.pdf;sequence)

VÍLCHEZ QUESADA E. 2007. Sistemas expertos para la enseñanza y el Aprendizaje de la matemática en La educación superior cuadernos de investigación y formación en educación matemática 2(3), pp. 45-67.

VILCHEZ QUESADA E. 2006. Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. [Consulta 12 agosto 2016]. Disponible en:

Algunas apreciaciones acerca del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática

http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ContribucionesV7_n2_2006/IMPACTO/ImpactoTecn.html.