

Uso De Las Tics Y Objetos De Aprendizaje Para La Enseñanza De Las Matemáticas En La UCPR¹

Euclides Murcia Londoño

Estudiante de Maestría en la Enseñanza de las Matemáticas
Lic. en Matemáticas y Computación
Docente catedrático Universidad Católica Popular del Risaralda
Docente Institución Educativa Villa Santana
Grupo de Investigación GEMA
Euclidesmurcia@yahoo.es

Héctor Córdoba Vargas

Maestría en Administración Educativa
Lic. en Matemáticas y Física
Docente asistente Universidad Católica Popular del Risaralda
Docente Institución Educativa INEM Felipe Pérez
Grupo de Investigación GEMA
hector.cordoba@ucpr.edu.co

Recibido Agosto 22 de 2009 / Aceptado Noviembre 30 de 2009

SÍNTESIS

Este artículo presenta el desarrollo e implementación de una estrategia activa apoyada en las Tics que dinamice las prácticas pedagógicas de enseñanza-aprendizaje entre docentes y estudiantes en el aula de clase, dicha estrategia se dirigirá específicamente a aquellos que cursan la asignatura de matemáticas en todos los programas académicos de la Universidad Católica Popular del Risaralda. El objetivo principal es lograr que los estudiantes nivelen los saberes en esta disciplina y así alcanzar las competencias mínimas correspondientes en dicha asignatura.

*Tal como lo menciona el Plan Nacional de Tics, **“El uso de estas tecnologías ha cambiado las costumbres sociales y la forma cómo interactúan las personas. Las TIC***

¹ El artículo es resultado de la investigación “Uso de las Tics y objetos de aprendizaje como herramienta para alcanzar las competencias básicas en matemáticas en los estudiantes que cursan esta asignatura en todos los programas académicos de la UCPR”, proyecto avalado por el centro de investigaciones de la UCPR.

han mejorado las oportunidades para grandes grupos de la población tradicionalmente excluidos, con lo cual se ha aumentado la movilidad dentro de la sociedad. Han producido, además, una revolución del aprendizaje que ha cambiado la manera como las personas aprenden y el papel de los estudiantes y docentes. También, el uso de estas tecnologías ha evidenciado que el período del aprendizaje no puede ser un proceso limitado en el tiempo sino que debe propiciarse a lo largo de toda la vida”.²

Es importante resaltar que las Tics son un recurso que facilita el mejoramiento de la labor pedagógica en el aula de clase, de manera que no se puede dejar de lado la parte humana del estudiante que utiliza estas tecnologías para mejorar en su proceso de aprendizaje. Por esta razón, la metodología propuesta apunta a los principios éticos y formativos de la universidad, pretendiendo que teoría pedagógica, práctica pedagógica y uso de las Tics en la enseñanza de las matemáticas entreguen como resultado un estudiante que llegue a ser gente, gente de bien y profesionalmente capaz.

Descriptores: *Tics, competencias, didáctica, teorías de aprendizaje.*

ABSTRACT

This article presents the development and implementation of an active strategy supported on the technologies for communication and information, which make it easier the teaching and learning process among teachers and students in the classroom. That strategy will be focused specifically on those students who are taking mathematics courses in the different academic programs at Universidad Católica Popular del Risaralda. The main objective with this project is that the students improve their knowledge about this area and develop the minimal competences related to the subject.

*As it is mentioned in the National Plan on technologies for communication and information, **“the use of these technologies has changed the social customs and the way people interact. They have improved the opportunities for many people who were traditionally excluded, and the social mobility has been increased. These technologies have also***

² Tomado de plan nacional de Tics http://www.colombiaplantic.org.co/medios/docs/PLAN_TIC_COLOMBIA.pdf

changed the way people learn and the role of teachers and students. It has also demonstrated that the learning process cannot be measured in terms of time, it must be developed along the life of each person”.³

It is important to remark that technologies for communication and information are a resource for the improvement of the teaching practice, but taking into consideration the human being. This is the reason why, the methodology proposed is based on the institutional ethic and educative principles, looking forward pedagogic theory, pedagogical practice, and the use of technologies for communication and information applied for the teaching and learning process of mathematics, will contribute to get as a result, students who will become people, professionally and capable people.

Descriptors: *technologies for communication and information, competences, didactics, learning theories.*

1. INTRODUCCION

Debido a la heterogeneidad de conocimientos que presentan los estudiantes cuando ingresan a la UCPR en algebra y otras áreas de las matemáticas, los docentes que orientan esta asignatura deben implementar alternativas metodológicas que faciliten la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes que asisten a estos cursos, advirtiendo que nivelar los saberes de todos es una tarea bastante compleja.

La inclusión de un modelo que integre al mismo tiempo conocimiento, contexto propio del estudiante e internet, apoyado con asesorías personalizadas en casa a través de plataformas virtuales, le permitirá a él desarrollar la capacidad de aprender de manera dirigida en cualquier ámbito, induciéndolo a convertir el aprendizaje de esta ciencia en un hábito.

Se busca entonces aprovechar la cultura que mueve las masas juveniles en nuestro tiempo como es el caso del internet y la tecnología digital, es allí, donde usando estas herramientas, se pretende también introducir sigilosamente el conocimiento matemático en el ámbito estudiantil.

³ Tomado de plan nacional de Tics http://www.colombiaplantic.org.co/medios/docs/PLAN_TIC_COLOMBIA.pdf

En el ámbito social, la metodología integra el contexto familiar y personal del estudiante, dado que los ejemplos de aplicación en la asignatura se desarrollarán en términos cotidianos, aclarando que todo ello se hará bajo las normas de ética y valores que promueve la universidad en su proyecto pedagógico.

En varios apartados de este artículo se hará referencia a diferentes corrientes metodológicas y pedagógicas que han servido de apoyo para la elaboración de este proyecto, entre ellas se mencionan: El constructivismo social, La Resolución de problemas, Situaciones didácticas, El aprendizaje Autónomo y Significativo.

Al construir este espacio canalizado por las Tics se conforma una propuesta que equilibra efectivamente el saber disciplinar y el saber pedagógico.

El resultado de la aplicación de la estrategia estará sujeto a la comparación entre el desempeño de dos metodologías, las cuales deben aplicarse al mismo tiempo con estudiantes de la misma asignatura en diferentes grupos (control y experimental).

2. FUNDAMENTO TEORICO

Esta metodología se apoya fundamentalmente en las siguientes teorías educativas:

- Constructivismo social.
- Resolución de problemas
- Teoría de las situaciones didácticas
- Aprendizaje Autónomo
- Aprendizaje Significativo
- Transposición Didáctica.

2.1 El constructivismo social

“Piaget postula que la experiencia, la actividad y el conocimiento previo son los que determinan el aprendizaje”. Es decir, el estudiante construye su propio conocimiento partiendo

de saberes previos adquiridos en la educación básica, media y el curso de matemáticas orientado en la universidad.

No se genera conocimiento de buena calidad cuando el estudiante no logra captar la esencia de los conceptos tratados en el desarrollo de cualquier curso que se lleve a cabo. Se necesita entonces abrir los ojos de nuestros docentes para no enmarcar los procesos de enseñanza- aprendizaje en un esquema rígido, donde el estudiante ni participa, ni valora los conocimientos generados por él y cada uno de sus compañeros de clase. La autorreflexión como parte de la evaluación se puede considerar como una herramienta que le permite al estudiante adquirir responsabilidad en cuanto a sus deberes.

El deseo de construir conocimiento partiendo de situaciones problema, hace que el estudiante no siempre espere todos los contenidos por parte de su profesor, ello obliga a que esté dispuesto a buscar diversas fuentes para llegar a la solución de una situación planteada.

El hecho de que en la actualidad se apliquen modelos transferencistas, donde se llevan los conocimientos de un libro al cuaderno del estudiante entregando los conceptos de la manera como los planteo el autor en su época, no permite que el estudiante desarrolle su propia habilidad para la construcción de este mismo.

2.2 Resolución de problemas

Encontrar la ruta adecuada para llegar a una solución acertada y coherente, es quizá la parte más compleja en la orientación de las matemáticas.

Una forma de llevar a cabo el aprendizaje por descubrimiento es mediante la resolución de problemas por parte del estudiante. Polya ha sido uno de los impulsores de la resolución de problemas, recomendando el uso de estrategias generales y su método en cuatro fases: comprensión del problema, concepción de un plan de resolución, ejecución del plan y examen retrospectivo de la solución hallada.

La resolución de problemas pone en juego la aplicación de conceptos fundamentales, pero estos a la vez pueden constituirse en pretextos para construir y contextualizar nuevos conocimientos.

El proceso de resolución de problemas plantea aspectos como: la descripción y formulación de la situación en lenguaje matemático, vale decir, su simplificación y expresión en términos de las suposiciones y de las condiciones impuestas por este lenguaje; la aplicación de métodos y procedimientos adecuados de cálculos y la generalización de la aplicación a otras situaciones.(g.Polya en Krulik y Reys, 1980, p.1)

Haciendo una construcción de la estrategia se diría que hasta el momento ya se tienen dos herramientas que nos ayudarán a construir el concepto propio para el estudiante, la primera se fundamenta en una teoría pedagógica social común para todos los ámbitos donde se promueve el aprendizaje partiendo de sus propios saberes, y la segunda hace referencia al aspecto disciplinar, es decir a la enseñanza de las matemáticas y la estrategia de la solución de problemas para llegar a resultados de manera lógica partiendo de los saberes previos.

2.3 La teoría de las situaciones didácticas

Enseñar va más allá de pararse frente a un grupo de estudiantes y exponer un discurso sobre un tema específico.

El planteamiento del juego como estrategia de aprendizaje es una gran puerta que se abre al estudiante para que acceda al conocimiento desde una óptica diferente. Aunque la idea de entregar conocimiento partiendo del juego puede motivar a algunos estudiantes a participar de las actividades propuestas y por ende alcanzar el verdadero objetivo que es llegar al estudiante con una idea lúdica e innovadora.

Se debe tener en cuenta que el juego por sí solo no es didáctica, esta requiere de una planeación, donde se involucran profesores, estudiantes, problemas, debates y discusiones que conllevan a construir conceptos mediante conocimientos propios.

Para Brousseau(1986) una situación didáctica se establece entre un grupo de estudiantes y un profesor que usa un medio didáctico incluyendo los problemas, materiales e instrumentos, con el fin específico de ayudar a sus estudiantes a reconstruir un cierto conocimiento.(REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA?)

Debido que la estrategia promueve la construcción de conocimiento partiendo de situaciones problema, para darles solución se usará en muchos casos herramientas de internet como el chat, foros, videoconferencias y wikis,. Esto hace necesario la implementación de un aprendizaje de tipo colaborativo, donde los actores del proceso deben adquirir destrezas y responsabilidades para el trabajo en equipo.

2.4 La transposición didáctica

La transposición didáctica es el proceso por el que un saber se convierte en un objeto de enseñanza.

Se debe considerar que los procesos de enseñanza aprendizaje no son más que el producto de un conjunto de algoritmos implementados por seres humanos , por lo tanto el conocimiento como objeto dependerá en su esencia de lo que docente y estudiante entiendan de este mismo.

El saber científico es parte fundamental de la didáctica ya que aparece como resultado de clases concretas que se construyen en base al juego donde son protagonistas docentes y estudiantes.

Se debe entonces ver el conocimiento como un objeto que se transforma de varias maneras, cuando el científico lo descubre, cuando lo publica, cuando el docente lo estudia y lo interpreta, cuando lo transmite, cuando el estudiante lo recibe y lo analiza para interpretarlo, es allí donde vemos que el conocimiento al llegar al usuario final ha tenido varias transformaciones y en parte hasta pierde su esencia.

2.5 El conectivismo

El conectivismo se hace presente dentro del esquema de trabajo que deberá seguir el estudiante para el desarrollo de su asignatura. Adquirir la cultura del buen uso de las herramientas del internet le facilitará estar en comunicación con sus compañeros, y profesores.

Según (Diego E Leal – 2007; Georges Siemens – 2004), “el conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna individual. La forma en la

cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital”

Otro componente que se añade a la propuesta del trabajo planteada para los estudiantes y docentes en la asignatura de matemáticas, es el de tener en cuenta los cinco procesos generales que se contemplan en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas:

- Formular y resolver problemas
- Modelar procesos y fenómenos de la realidad
- Comunicar
- Razonar
- Formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos

También se involucran en esta metodología los pensamientos: numérico, aleatorio, métrico y variacional.⁴

3. LA PROBLEMÁTICA

La problemática encontrada en los cursos de matemáticas a los que ingresan los estudiantes de todos los programas académicos de la UCPR, radica en la heterogeneidad de conocimientos por parte de los estudiantes en el campo disciplinar. Las debilidades halladas en los tipos de pensamiento como el aleatorio, numérico y variacional hacen que en estos cursos se presente una gran mortalidad académica al finalizar cada semestre lectivo en la institución.

Reconociendo que la universidad brinda apoyo a aquellos que presentan insuficiencias cognitivas a través del PAC (Programa de acompañamiento académico), se pretende desarrollar una estrategia metodológica que complemente las actividades encaminadas a mejorar procesos cognitivos en matemáticas en los estudiantes.

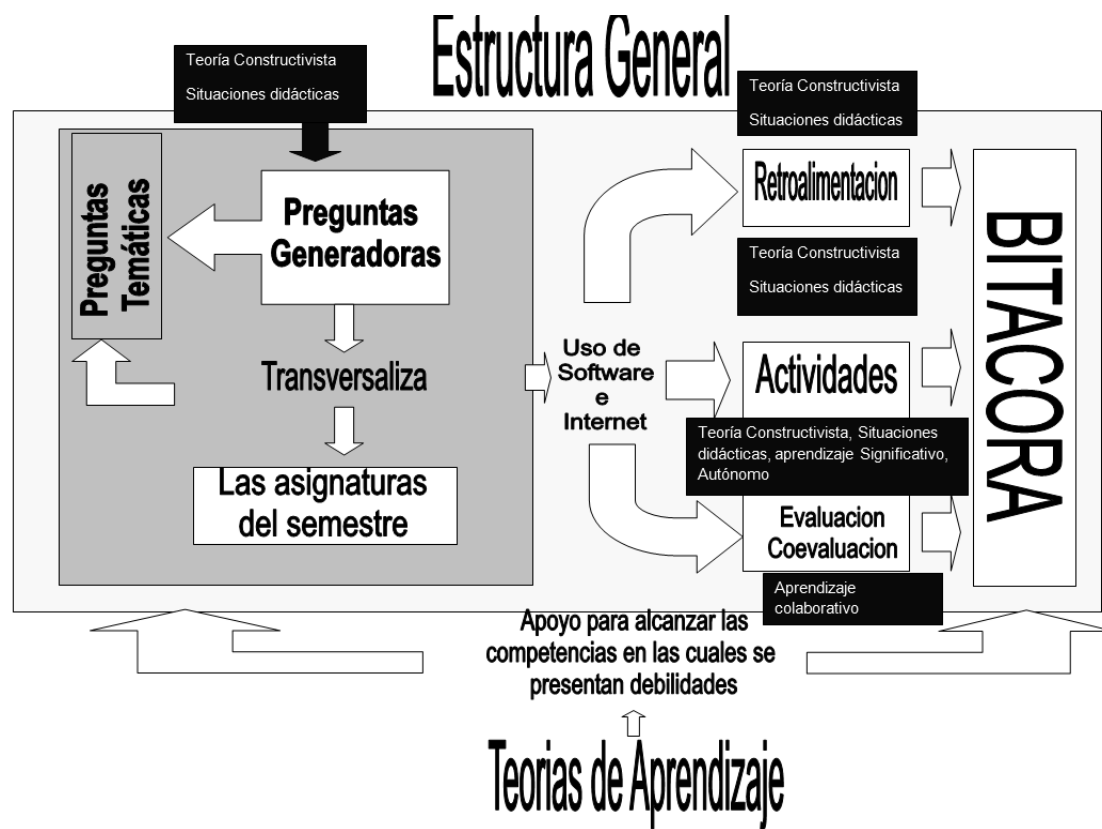
⁴Estándares básicos de competencias en lenguaje y matemáticas.-MEN

La dimensión que presenta mayor desconocimiento es la relacionada con procesos algebraicos, allí la enseñanza de ecuaciones y funciones naufraga porque carece de la carta de navegación indicada para desenvolverse en ellas, es decir la algoritmia y el concepto algebraico.

El Departamento de Ciencias Básicas de la UCPR presta apoyo en los procesos de nivelación de saberes de los estudiantes y para llegar a ello se plantean prácticas pedagógicas orientadas a contribuir de manera continua con las actividades curriculares en todos los programas.

Atendiendo las necesidades de docentes y estudiantes, se da inicio al desarrollo de una estrategia activa de enseñanza – aprendizaje que facilite nivelar y potenciar el conocimiento en matemáticas.

A continuación se presenta el esquema general de la metodología a implementar:



Esquema metodológico número 1

4. LA ESTRATEGIA

4.1 Consideraciones generales.

Para adelantar el proceso de nivelación de saberes con los estudiantes que cursan la asignatura de matemáticas de los diferentes programas de la UCPR, estos deberán cumplir con las siguientes pautas metodológicas:

PAUTA METODOLOGICA	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
Adoptar un cronograma general de actividades	Al iniciar el proceso de acompañamiento con los estudiantes, se socializará el cronograma de actividades destinado a: <ul style="list-style-type: none">• La presentación de actividades, tareas, trabajos y evaluaciones.• Jornadas de acompañamiento directo con el docente facilitador (informes de avance)• Jornadas de acompañamiento indirecto con el docente facilitador (informes de avance)• Jornadas de capacitación en software e internet• Presentación y sustentación de la bitácora ya terminada.
Asistir a las sesiones de acompañamiento individual y grupal planteadas por el docente facilitador	<ul style="list-style-type: none">• Allí el estudiante llenará un formato de control de asistencia, con hora de entrada y hora de salida.
Presentar los avances de las actividades propuestas por el docente facilitador (Estas se presentarán de manera virtual, en algunos casos y en otros casos se presentarán de manera presencial)	<ul style="list-style-type: none">• Se debe seguir las fechas establecidas en el cronograma general de actividades.
Participar de las sesiones de orientación sobre el uso de software específico programadas por el docente facilitador	El estudiante se capacitará en el uso de aplicaciones de software necesarias para el desarrollo de sus actividades y la conformación de la bitácora.
Participar activamente en la evaluación de los procesos metodológicos usados para el aprendizaje (siempre que termine una unidad de aprendizaje se debe evaluar la metodología utilizada)	Debido a que los procesos se desarrollan de manera bidireccional, es importante tener en cuenta que para mejorar los procesos metodológicos implementados, el estudiante evaluará en cada sesión aspectos puntuales como: <ul style="list-style-type: none">• Uso del software tutor y de aplicación específica.

	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de recursos de internet • Aplicación de la metodología del docente tutor
Participar en los procesos de evaluación grupal de las actividades desarrolladas por estudiantes que presenten debilidades en común. (Coevaluación)	Esta fase se desarrollará siempre y cuando se cuente con estudiantes que presenten dificultades en algunos ejes temáticos de núcleo común, mediante el uso de un instrumento de evaluación colaborativo desarrollado por el tutor. Este aprendizaje implica que los estudiantes se ayuden mutuamente a aprender, que compartan ideas y recursos. Además propone planificar cooperativamente qué y cómo estudiar.

Con estos parámetros se pretende lograr lo que verdaderamente es el trabajo en equipo, una herramienta que permite involucrar a todos los actores de la escena pedagógica, llevando a los estudiantes a crear una relación de interdependencia que significa necesitarse unos a otros para alcanzar el éxito en las tareas propuestas.

Para la implementación del trabajo colaborativo con los estudiantes, se le sugiere al docente facilitador adoptar los siguientes lineamientos:

- Asignación de roles o funciones
- Complemento de la información
- Situación problema
- Responsabilidad Compartida
- Análisis Creativo de Documentos

4.2 Consideraciones metodológicas

El proyecto presenta como eje central los siguientes aspectos metodológicos:

ASPECTO METODOLOGICO	ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR
	<p>1. Preguntas Generadoras y / o Problematizadoras.</p> <p>Plantear preguntas abiertas inherentes a los tópicos matemáticos en los cuales el estudiante presenta debilidades y que impiden que alcance los niveles de competencia mínimos requeridos, lo incentiva a buscar la respuesta.</p>

<p>Generación de conocimiento matemático</p>	<p>La adecuada formulación de preguntas generadoras, suministra una manera propia de pensamiento en el estudiante que le permite conocer el cómo y el porqué de los interrogantes tratados y motivar espacios de exploración y discusión.</p> <p>¿Qué aspectos caracterizan una pregunta generadora?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deben ser transversales a la mayoría de asignaturas que cursa el estudiante. • Integrar el contexto actual del estudiante. • Presentar múltiples respuestas. • Requiere que los estudiantes apliquen varios métodos para dar respuesta a ellas. <p>2. Formulación de preguntas temáticas</p> <p>Integran contenidos matemáticos con las preguntas generadoras. Son preguntas abiertas que estimulan la investigación facultando al estudiante para interpretar los resultados obtenidos desde su propia perspectiva y generando pensamiento crítico.</p>
<p>Uso de Software e Internet</p>	<p>1. Software Tutor y específico</p> <p>La implementación de unidades de aprendizaje auto asistidas por computador, diseñadas en un ambiente sencillo y agradable (Formato Web, Diseños en Macromedia Flash, Animación 2d y 3d, entre otros), facilitará la revisión de los contenidos específicos matemáticos (programa tutor). Complementario a ello, el estudiante desarrollará las actividades propuestas en el programa tutor haciendo uso de aplicaciones como Excel, Word, PowerPoint, Ms Paint, calculadora, software matemático de uso libre.</p> <p>2. Uso de Internet</p> <p>El uso de este medio se implementará como apoyo a las actividades que el estudiante se encuentre desarrollando en el software tutor, la aplicación de ella se orientará específicamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de motores de búsqueda para hallar información • Empleo de correo electrónico para comunicarse con el docente facilitador y compañeros • Uso de una plataforma virtual en la cual encuentre actividades de apoyo propuestas por el docente facilitador. • Uso debido de los foros colaborativos.
	<p>Las actividades desarrolladas por los estudiantes, serán apoyadas directamente por el docente facilitador y se hará énfasis en los contenidos donde se presente</p>

<p>Retroalimentación</p>	<p>mayor dificultad. Se diligenciará un formato de avance con los indicadores de logro que el estudiante va superando en su proceso de nivelación de saberes. Los indicadores de logro se establecerán teniendo en cuenta los planes de asignatura de las materias. Las actividades propuestas estarán enmarcadas en el propósito de formación de la asignatura y el desarrollo aplicativo de la formación que se encuentra cursando el educando.</p>
<p>Actividades a desarrollar</p>	<p>Las actividades propuestas en el software tutor y en la plataforma virtual deberán presentar en su estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propósito de la temática a desarrollar • Las competencias a alcanzar. • Desarrollo de la actividad (exposición de contenidos) • Instrumento de evaluación • Forma de evaluación (individual o colectiva, presencial o virtual) • Conclusiones de la actividad • Evaluación de la metodología utilizada • Actividad o evidencia para anexar a la bitácora
<p>Evaluación</p>	<p>La evaluación se puntualiza como el conjunto de actividades programadas que recogen información sobre la cual los docentes facilitadores y estudiantes reflexionan y toman decisiones con el fin de mejorar sus estrategias de enseñanza-aprendizaje e introducir en el proceso las correcciones necesarias. Este proceso se hará sistemático mediante la incorporación de mecanismos que permitan obtener información confiable y formar juicios de valor acerca de las situaciones de estudio. Estos juicios a su vez, se utilizan en la toma de decisiones para mejorar la actividad valorada. La evaluación se caracteriza por ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integral. • Continua. • Reguladora del proceso educativo. • Orientadora. • Compartida – democrática.
<p>Iconos de seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura: Interpretación y análisis de documentos relacionados con los temas • Revisión de tareas y actividades relacionadas con la bitácora • Identificación y planteamiento de retos • Trabajo en equipo • Trabajo individual

	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación y puesta en común • Bitácora de actividades (tarea) <p>En conclusión, teniendo en cuenta las características mencionadas, la nota valorativa sobre el proceso, se definirá cuando se presenten las actividades en la bitácora final y la sustentación de esta en público.</p>
<p>Bitácora de actividades</p>	<p>Al culminar el proceso de nivelación de saberes los estudiantes presentarán en medio digital e impreso un compendio de actividades, evaluaciones y trabajos desarrollados durante el tiempo que duró la nivelación de saberes.</p> <p>Nota: Como referente para la aplicación del proceso se tiene como insumo los estudiantes reportados al PAC.</p>

5. CONCLUSIONES

Procurando nivelar las competencias matemáticas de los estudiantes que cursan los primeros semestres de todos los programas académicos de la UCPR se ha implementado una estrategia soportada en las Tics y en teorías de aprendizaje social y disciplinar.

Además de estar enmarcada dentro de los lineamientos pedagógicos de la universidad, el modelo propone que los estudiantes se comprometan en el éxito de esta estrategia, ya que ellos son los actores principales en este escenario.

La transposición didáctica, el constructivismo, el aprendizaje autónomo y la resolución de problemas posibilitan el fortalecimiento de la relación docente-estudiante y sugieren alternativas para suscitar el aprendizaje desde varios contextos. Es por ello que la implementación de estas teorías dentro de la metodología propuesta se puede concebir como la pieza del rompecabezas que faltaría para poder armar la figura esperada, es decir fortalecer y nivelar el conocimiento mediante la apropiación de los conceptos en las matemáticas y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

El diseño de un software tutor que apoye los procesos de aprendizaje del estudiante, facilitará la movilidad de información correspondiente a las temáticas que se abordarán para cumplir con el plan diseñado en la asignatura de matemáticas.

Se debe entender que esta metodología fundamentada en la implementación de las Tics, está compuesta por tres componentes: el apoyo de teorías pedagógicas pertinentes; la implementación de un software tutor y recursos de internet como base tecnológica; y la adopción de metodologías de enseñanza-aprendizaje en el área de las matemáticas.

BIBLIOGRAFIA

- Aymerich, J. V., & Vives Macario, S. (2006). MATEMÁTICAS PARA EL SIGLO XXI. Castelló de la Plana: Universidad Jaumé.
- Barkley, E., & Cross. (2007). Técnicas de Aprendizaje Colaborativo. Madrid: Morata.
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la estadística. Granada: Servicio de Reprografía de la facultad de Ciencias .
- Bowen, J., & Hobson, P. (2004). Teorias de la educación. Limusa.
- C, C., E, M., T, M., M, M., J, O., I, S., y otros. (2007). El constructivismo en el aula. Barcelona: GRAÓ.
- Campos, H. A. (2005). Construcción de conocimiento en el proceso educativo. México.
- Comunicaciones, M. d. (Marzo de 2008). Colombiaplantic. Recuperado el 8 de Noviembre de 2009, de http://www.colombiaplantic.org.co/medios/docs/PLAN_TIC_COLOMBIA.pdf
- Dolores, C., Martínez, G., Farfán, R., Carrillo, C., López, I., & Navvaro, C. (2007). Matemática Educativa . México: Diaz Santos.
- Garduño vera, R. (2005). Enseñanza virtual sobre la organización de recursos informativos digitales. México: UNAM.
- Gómez Buendía, H. (1998). Educación: La agenda del siglo XXI. Santafé de Bogotá: PNUD y Tercer Mundo Editores.
- González Ornelas, V. (2003). Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. México: Pax.
- Gros, B. (2000). Ordenador invisible: El hacia la apropiacion del ordenador en la ensenanza. Barcelona: Gedisa.
- klenowski:Val. (2005). Desarrollo de Portafolios Para El Aprendizaje y la Evaluación. Madrid: NARCEA.
- Krulik, S., & Reys, R. (1980). Problem Solving in School Mathematics. Reston: Yearbook.

- MEN. (s.f.). Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 15 de Noviembre de 2009, de <http://www.mineducacion.gov.co>
- Miller, C. D. (2004). Matemática: Razonamiento y Aplicaciones (10a.Ed). México: Pearson.
- Morales G, R., & Agüera H, A. S. (2002). Capacitación basada en objetos reusables de aprendizaje. Obtenido de <http://www.umb.edu.co/umb/sitiopedagogia/lecturas/tendencias.pdf>
- Ortega, T. (2005). Conexiones matemáticas. Barcelona: Graó.
- Prado Pérez, C. D. (2006). Precálculo :Enfoque de Resolución de Problemas (1a Ed). México: Pearson.
- Rodriguez, O., & Francisca. (2001). Matemáticas:Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. México: Pax.
- RUÉ, J. (2009). Aprendizaje Autónomo en la Educación Superior. Madrid: Narcea.
- Samper De Zubiria, J. (1994). Los modelos pedagógicos. Santafé de Bogotá: Fundación Alberto Merani.
- Spiegel, M. R. (1956). Theory and Problems of College Algebra (1a Ed). United States of America: Schaum.
- Vela Cano, A. G., & López Nieto, E. (2006). Programación didáctica y del aula. La Mancha: Universidad de Castilla.
- Velez de C, A. M. (s.f.). <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>. Recuperado el 11 de Noviembre de 2009, de <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>