REDES SOCIALES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICA. UNA EXPERIENCIA CON FUTUROS PROFESORES

Yerikson Suárez Huz
Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)- Instituto Pedagógico de Maracay.
yhuz553@hotmail.com

RESUMEN

Parece existir un consenso respecto a los beneficios y las bondades que han ofrecido al ámbito socioeducativo el empleo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Un claro ejemplo de esto ha sido el aumento de la literatura e investigaciones respecto al uso de las TIC en el contexto pedagógico, las múltiples propuestas innovadoras a ser incorporadas en el proceso de enseñanza y la proliferación de un importante número de herramientas, recursos y servicios tecnológicos específicamente diseñados y creados para ser empleados en un contexto escolar. Precisamente uno de los recursos más empleados actualmente por la sociedad son las redes sociales en quienes se ha encontrado un importante aliado en entornos educativos. En el presente reporte de investigación se describe una experiencia de aprendizaje basada en el uso de la red social Facebook en el marco de un curso de Resolución de Problemas Matemáticos ofrecido para futuros profesores de Matemática del Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" adscrito a la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) en Maracay, Venezuela. Metodológicamente se trata de una investigación descriptiva, de campo y sustentada en una indagación documental (Rodríguez, 2007) en la que participaron 19 estudiantes para profesores de Matemática. Los referentes teóricos son los modelos para desarrollar una clase centrada en problemas (González, 2004) y el uso educativo de las redes sociales propuestos por De Haro (2010). Se constatan las ventajas y potencialidades de la creación de un grupo virtual a través de la red social Facebook, a la hora de implementar sesiones de clases en un curso de resolución de problemas matemáticos, a través del interés de los participantes en esta modalidad de trabajo mediada tecnológicamente, por lo que se insta a seguir promoviendo experiencias similares en particular en la formación inicial de profesores.

INTRODUCCIÓN

Una de las característica de la sociedad del siglo XXI es la posibilidad de acceder de forma casi inmediata a un gran volumen de información; y a la oportunidad de comunicarse, compartir y socializar el conocimiento; de forma prácticamente instantánea, lo que le da a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) un papel preponderante dentro de la misma. Ideas apoyadas por (Rodríguez, 2008:3), al referir que "los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información."

Y es que a decir de (Fernández, Hinojo y Aznar, 2002), esta influencia de las TIC sobre la sociedad actual tiene importantes repercusiones en el contexto educativo, y para la (UNESCO, 2008) para comprender la realidad de una sociedad compleja, con un amplio contenido informativo y diversidad de canales comunicacionales, es necesaria la utilización adecuada de estas herramientas tecnológicas de parte de sus ciudadanos; por lo cual, para que la influencia de las TIC sean de carácter positivo, es necesario, entre otros elementos, disponer de un profesorado capacitado y preparado en dicho ámbito, de tal manera que se hable de fortalezas y no de las dificultades u obstáculos de las TIC en la formación de los ciudadanos.

Es por esto que para (Marquina, 2007:1), las TIC, entre otras cosas, "han promovido nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje que implican novedosas prácticas para el desarrollo de las actividades, una nueva presentación de contenidos, nuevos esquemas de planificación, cambios en las estrategias didácticas y la aplicación de métodos de evaluación novedosos". De tal manera que sus usos, plantean nuevos escenarios educativos, que requieren una revisión profunda en sus diversos aspectos tales como (a) las metodologías de enseñanza, (b) la forma de acceder y adquirir conocimientos, (c) los recursos y; (d) los modos de aprender.

De manera particular, una de las instituciones que debe acelerar esta revisión es la universidad venezolana. Actualmente, en Venezuela se vienen dando cambios y redimensionamientos en el uso de las TIC dentro de los centros de estudios universitarios. En opinión de (Salinas, 2002) los cambios en el mundo económico-productivo, la evolución de la tecnología, la sociedad de la información y del conocimiento, así como la demanda de sistemas de enseñanza-aprendizaje más flexibles y accesibles a todos, han generado que las instituciones de educación superior apunten decididamente por la incorporación de las TIC; y es en este contexto, que las universidades necesitan entonces involucrarse en procesos de innovación docente y transformación de los medios de enseñanza y aprendizaje apoyados en las TIC.

Por ejemplo, se hace uso de las TIC en el contexto universitario para la elaboración de materiales didácticos o el uso de los mismos a través de software y hardware, servir de apoyo al proceso de investigaciones académicas; así como facilitar procesos administrativos propios de este tipo de instituciones educativas; la exposición, divulgación y socialización del conocimiento y de contenidos; así como favorecer y facilitar la comunicación entre los distintos actores involucrados en el proceso educativo (estudiantes, docentes, sociedad).

Precisamente en relación con este último aspecto relativo a los usos de las TIC, las redes sociales han resultado ser un importante medio de contacto, unión y encuentro dentro del ámbito educativo, hasta el punto que hoy día es posible encontrarse con redes sociales específicamente utilizadas con fines educativos – como Edmodo y Sagakoo- y en las cuales se han empezado a incorporar nuevos mecanismos de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje en los distintos niveles y modalidades educativas.

En opinión de quien escribe este reporte de investigación, el impacto y empleo de las TIC has sido particularmente importante en el contexto de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. La proliferación de páginas web, foros específicos para discutir temas y contenidos matemáticos, edublogs dedicados a la enseñanza de este campo, la creación de software diseñados especialmente para manejar contenidos matemáticos y la aparición de grupos virtuales de discusión, constituyen un claro reflejo sobre el uso de estos recursos tecnológicos en la educación matemática. Además, tal y como lo sugiere (Castillo, 2008), actualmente se vienen desarrollando investigaciones donde "se buscan teorías, enfoques, metodologías y propuestas de enseñanza y aprendizaje que sustentan las acciones y funciones a seguir por parte de los docentes que enseñan matemáticas en diferentes niveles educativos para mejorar la calidad" (p. 172) y que estén apoyadas en el uso de las TIC y sustentadas en la relevancia de su uso.

Al considerar a la Matemática como un modo particular de pensar y al aula de clase como el espacio en cuyo ámbito se edifica y socializa el conocimiento matemático (González, 2004), se pudiese a su vez concebir a la resolución de problemas como una vía metodológica para llevar a cabo ese proceso de construcción del saber matemático. Ahora bien, gracias a recursos propios de las TIC, es hoy día posible lograr que el aula de clase tal y como lo conocemos tradicionalmente, como espacio físico y concreto, pueda ser combinado o en algunos casos sustituido por espacios virtuales. Particularmente, el uso de las redes sociales da cabida a la creación de nuevos entornos virtuales que pudiesen servir de apoyo al aprendizaje de la Matemática y a una de sus tareas más fundamentales como lo es la resolución de problemas.

PLANTEAMIENTO

Por lo antes mencionado, la sociedad demanda cambios y reformas educativas que se adapten y adecuen a los tiempos actuales, por lo que los centros educativos, y en especial los centros formadores de docentes deben asumirlos tan rápido como puedan. La población tiene cada vez más acceso a un universo virtual que le brinda una gran cantidad de información y oportunidades de comunicación. Por ello, parece imperioso que la educación que se brinda en contextos escolares haga uso de las TIC y logre integrarlas e incorporarlas al proceso de aprendizaje. Un posible modo de promover la acogida y utilización de las TIC en los centros educativos es a través de los docentes, pero para esto se hace necesario que los mismos cuenten con capacitación adecuada en torno al manejo de herramientas tecnológicas en ambientes escolares.

A pesar de la abundante literatura acumulada y la proliferación de interesantes experiencias vinculadas al uso de las TIC en la educación, existen aún asuntos importantes que profundizar en torno a este tema. Particularmente los referidos a la formación inicial y capacitación docente en la incorporación de las TIC en el aula, puesto que constituyen "una oportunidad para ofrecer una reflexión integral sobre la tarea educativa y una forma concreta de asumir un compromiso con la mejora del rendimiento escolar, la equidad y la inclusión social" (Merodo, Simón y García, 2012: 7).

Ya algunos avances importantes se han realizado en esta dirección, en particular en lo que tiene que ver con la preparación docente y en especial en lo que a su instrucción inicial se refiere. Por ejemplo, entre uno de los ejes curriculares que sustentan y concretan la formación del docente de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) en Venezuela, actualmente destaca el eje Tecnología de la Información y Comunicación, donde el futuro docente egresado de la UPEL se concibe como un profesional, que entre otras actitudes, debe tener un "manejo efectivo y ético de las tecnología de la información y comunicación en el proceso educativo" (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2011; p. 15). Y es que hoy día la influencia e impacto de las TIC sobre las relaciones humanas, el campo laboral y los modos de interacción entre los ciudadanos; constituye uno de los más contundentes que haya sucedido en sociedad alguna. Para (Gómez y Redondo, 2011: 3)

> Las nuevas tecnologías proporcionan al profesorado una gran variedad de recursos que quizás otro medio no puede aportar, ya que no se trata de facilitar información, sino que también permite interactuar con los materiales y estimular el aprendizaje cooperativo, más flexible, dinámico y motivador para los estudiantes, favoreciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre y cuando se haga un buen uso de las mismas.

Se justifica entonces la incorporación de un proceso de formación en TIC para los futuros docentes de Matemática de la UPEL en aras de la búsqueda de esas prácticas idóneas; y considerando que entre los objetivos de la formación docente en esta especialidad destacan, entre otros (UPEL, 2013: tomado de la página web)

> (1) Desarrollar… un conjunto de estrategias orientadas al logro de experiencias de aprendizajes sistematizadoras y formalizadoras que favorezcan el dominio … y propicien una actitud positiva hacia la Matemática.
>
> (2) Fomentar con sentido crítico el uso de recursos instruccionales tradicionales y no tradicionales en el campo de la Educación Matemática

Lo anterior conlleva a que el perfil del docente de Matemática de la UPEL destaque el uso de "… tecnologías educacionales diversas, adecuadas a las necesidades, intereses, potencialidades y demás características biopsicosociales de los educandos" (UPEL, Ob. Cit.), con lo cual se hace evidente la necesidad de contar con espacios dentro del currículo de formación inicial de docentes de Matemática de la UPEL (a través de todos sus institutos), que permitan y faciliten la adquisición de estas tecnologías diversas y en particular adecuadas a un área de conocimiento tan particular como lo es la Matemática.

Ahora bien, una proposición que parece ser bastante aceptada en la comunidad de educadores matemáticos está referida a la importancia de la resolución de problemas y al hecho de que la manera más efectiva de que los estudiantes aprendan a resolver problemas no es otro que resolviéndolos. En este sentido, por ejemplo, en el Currículo Nacional Bolivariano (Ministerio del Poder Popular para la Educación de la República Bolivariana de Venezuela, 2007), se expone que la resolución de problemas es la estrategia básica para el aprendizaje de la matemática... La estrategia de resolución de problemas permite que se considere y respete la realidad del alumno, se le escuche, se le invite a razonar y llegue a conclusiones por sí mismo, y no por imposición del docente. Esta recomendación es válida y constante en cada uno de los pasos o etapas que constituyen esta estrategia.

Sin embargo, en opinión de (Villalobos, 2008) esta práctica es poco considerada en aula de clases. Posiblemente esto se deba, a criterio de quien reporta este trabajo, a que pudiese estarse haciendo mayor énfasis en la resolución de ejercicios y a la aplicación de algoritmos y a la utilización de procesos mecánicos a la hora de abordar los contenidos matemáticos en el ámbito escolar. Con relación a la resolución de problemas matemáticos y su relación con el empleo de las TIC por parte de los nativos digitales (García, Portillo, Romo y Benito, 2007), se tiene que (González, 2011: 3) manifiesta que estos

> …tienen la posibilidad de disponer de recursos tecnológicos con los que antes no se contaba; luego, si se asume que la resolución de problemas es una tarea situada contextualmente, condicionada históricamente, y mediada tecnológicamente, entonces las tareas de resolución de problemas matemáticos por parte de los Nativos Digitales, en las que se permita el uso de herramientas propias de la tecnología digital, adquirirán una cualidad muy distinta a lo que ha sido la resolución de problemas matemáticos hasta ahora.

En este contexto, (González, Ob. cit: 5) propone como un asunto de interés el "Aprovechamiento de las redes sociales para el desarrollo de las competencias para la resolución de problemas matemáticos". En este sentido, parece necesario

favorecer, a través del empleo de las redes sociales, (a) el aprendizaje a través del intercambio de información entre los estudiantes, (b) brindarles la oportunidad de colaborar y apoyarse de manera conjunta al momento de resolver problemas matemáticos, (c) ampliar su formación matemática, y (d) aprender nuevas estrategias y modos de abordaje de los mismos. Pero para esto se hace imprescindible que el docente ostente conocimientos acerca de la resolución de problemas, su fundamentación teórica y la multiplicidad de estrategias y modelos de resolución, así como con conocimientos metodológicos acerca de cómo dirigir el proceso de enseñanza de la matemática bajo un enfoque de resolución de problemas, ya que esto le pudiese permitir emprender de manera más eficaz este proceso en el aula de clases.

Pero para esto es necesario disponer un docente capaz de crear situaciones y espacios, que hoy en día pueden ser espacios virtuales o espacios de presencialidad mediada tecnológicamente, en los que se pueda reflexionar, analizar y discutir aspectos vinculados con la resolución de problemas y donde los estudiantes puedan poner en práctica estrategias y modelos de resolución de problemas matemáticos -como los propuestos por Polya o Shoenfeld entre otros – y que al mismo tiempo discierna acerca de su papel como resolutor de problemas.

Pero a pesar de ello, y en opinión de quien escribe, los diseños curriculares de la formación inicial de docentes de la UPEL, y en particular en el Instituto Pedagógico de Maracay "Rafael Alberto Escobar Lara", no incluyen aún contenidos relacionados con los usos adecuados de herramientas TIC dentro del plan de estudios, y menos aún, en un contexto de resolución de problemas. De hecho, y en opinión de quien escribe, son pocas las prácticas relacionadas con la incorporación de las mismas no sólo en la enseñanza del futuro docente sino como perfil específico del mismo, de modo que los docentes puedan orientar y dirigir a los estudiantes en la de búsqueda, discriminación, jerarquización, validación y procesamiento de la información, así como coadyuvar a la producción y generación de conocimiento didáctico relativo a la resolución de problemas a través de los usos educativos de recursos TIC como el de las redes sociales.

Otro aspecto a abordar es que hoy en día los estudiantes ya se encuentran involucrados y conocen muy bien diversas herramientas de redes sociales, por lo cual, el extender la educación a este ámbito es una manera de penetrar en espacios que ya les son muy conocidos. El planteamiento sería, ¿cómo aprovechar este recurso de manera eficiente para hacer llegar contenidos y actividades académicas al estudiante? Las redes favorecen la publicación de información, el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo, la comunicación, la realimentación, el acceso a otras redes afines y el contacto con otros expertos, entre otros elementos. Todo ello, tanto entre estudiantes en general, como entre el binomio estudiante y profesor; lo cual facilita el aprendizaje constructivista y el aprendizaje colaborativo (Gómez Roses y Farias, 2012:132).

De lo anterior se desprenden una serie de interrogantes; ¿Cuáles son los usos educativos de la red social facebook?, ¿Cómo se puede implementar una clase de matemáticas desde una perspectiva de resolución de problemas mediante el empleo de la red social Facebook? y ¿Qué ventajas y beneficios ofrece el empleo de la red social Facebook como recurso de apoyo en la resolución de problemas matemáticos por parte de un grupo de futuros docentes?

Para estimular e impulsar el uso de las redes sociales en la formación inicial de docentes de Matemática bajo un ambiente de resolución de problemas se planteó una experiencia de aprendizaje cuyo objetivo fue *promover el uso didáctico de la resolución de problemas en futuros profesores de Matemática de la UPEL Maracay (Venezuela) a través de modalidades de trabajo mediadas tecnológicamente por medio de la red social Facebook.*

Los objetivos específicos fueron: (a) Introducir a los futuros profesores de Matemática en el funcionamiento, empleo y herramientas de la red social Facebook, (b) Identificar modalidades de trabajo para la resolución de problemas matemáticos a utilizar en la red social, (c) Crear un grupo virtual y diseñar actividades que involucren la resolución de problemas matemáticos, discusión acerca de las metodologías de resolución de problemas en Matemática y el uso de las TIC dentro de las mismas; y finalmente (d) Reflexionar acerca del uso de las redes sociales, el aprendizaje cooperativo y la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática.

ORIENTACIONES TEÓRICAS

Las redes sociales

Pareciese que la época actual está dominada por la comunicación y la información, gracias en gran medida a la tecnología y su papel preponderante en la sociedad. En este contexto, las redes sociales parecen haber cobrado trascendencia e importancia, y es que las mismas constituyen al día de hoy, uno de los servicios más empleados en internet. (Vila, 2009: 22) sostiene al respecto que "las redes sociales en Internet están evolucionando de forma vertiginosa y no paran de crecer"

afirmando que “estas comunidades virtuales han pasado de ser una simple moda a convertirse en una realidad gracias al respaldo de millones de internautas que las han impulsado y consolidado”.

Se puede considerar una red social como un sitio web en el que es posible la interacción de una gran cantidad de personas haciendo posible el compartir intereses en común (Vila, Ob. cit). Tal interacción es posible gracias a la posibilidad de crear perfiles, a los mecanismos de búsqueda de contactos o conocidos y las múltiples opciones de interacción que existen tales como chat, audio, video, multimedia, enlaces, mensajes de texto, imágenes, creación de grupos y espacios personales o corporativos con fines particulares y específicos. Como se puede apreciar, las relaciones sociales virtuales en muchas ocasiones pueden llegar a ser altamente enriquecedoras, debido que facilitan la disposición de información sobre determinados asuntos de interés, a la cual sería casi imposible de acceder de otro modo (Gómez y Redondo, 2011).

Las redes sociales pueden ser consideradas un instrumento para la enseñanza y el aprendizaje ya que desde el punto de vista de la educación impartida en los centros escolares, su uso permite, compartir documentos (en formatos de audio, video, fotos) y que estén relacionados con los contenidos de una determinada asignatura, también brinda una alternativa comunicacional que pudiese ser bastante expedita gracias al acceso de las redes vía dispositivos móviles. Respecto a los usos y tipologías de las redes sociales (De Haro, 2010: 5) plantea la existencia de *redes sociales completas*. Como ejemplos de estas redes sociales están Facebook, Edmodo, y Sangakoo (la cual es específica para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática), y al respecto señala

> Las redes sociales de este tipo tienen que cumplir dos características básicas para ser aptas y útiles en educación. La primera es la posibilidad de crear redes cerradas para todo el que no esté registrado y la segunda es la posibilidad de crear grupos o subredes dentro de la propia red. Las redes cerradas permiten la creación de un espacio educativo seguro y exento de injerencias externas. Los grupos permitirán la creación de comunidades de práctica dentro de la red, normalmente estarán formados por los alumnos de la misma clase o asignatura y su profesor o grupos de alumnos que realizan trabajos utilizando la red como medio de comunicación, aunque las posibilidades de estos grupos son enormes y, por lo tanto, caben muchas más utilidades.

Facebook

Las redes sociales se han fusionado de forma significativa en una importante parte de la población, de modo que se encuentran presentes prácticamente en todos los ámbitos. Una de las redes sociales más importantes en la actualidad es Facebook (http://www.facebook.com). Fue creada por el estudiante de Harvard Mark Zuckerberg en el año 2004, con el propósito de contar con espacio de encuentro virtual donde fuese posible contactar antiguos amigos y compañeros y compartir con ellos información. El nombre de esta red social se debe a los anuarios que son entregados en muchas instituciones educativas en los Estados Unidos, en los cuales junto con la foto del estudiante se ubicaba alguna información relacionada con el mismo. El éxito inusitado de la red social hizo que esta no se limitara a la universidad de Harvard sino que hoy en día se ha expandido a todo el mundo.

Para 2012 esta red social ya superaba la cifra de 1000 millones de usuarios (Argüelles, 2013) y en el informe del primer trimestre Facebook en el 2013 refiere que para Marzo de ese año, se conectaban diariamente 665 millones de personas en promedio, lo cual habla de la increíble masificación de la red, lo que sin lugar a dudas representa una gran fortaleza debido a su potencial uso como medio de aprendizaje bajo un enfoque colaborativo. Precisamente, entre uno de los servicios que ofrece Facebook y que se pueden orientar hacia el aprendizaje colaborativo, se encuentra el de la creación de *Grupos*, los cuales parecen ser de los más indicados para usarlos con propósitos educativos. En un Grupo se congregan y reúnen, desde la virtualidad, personas con intereses comunes y/o propósitos particulares, como por ejemplo lo puede ser un grupo de estudiantes de un mismo curso. Esto se hace bajo la supervisión de uno o varios administradores del grupo quienes tienen la potestad de admitir y retirar usuarios del grupo, publicar información y permitir o no la publicación de post o entradas, así como crear y/o publicar eventos. Por su naturaleza, un grupo puede ser abierto, privado o secreto.

Usos educativos de las redes sociales

El potencial de las redes sociales y su uso en el contexto educativo es grandes, siempre y cuando se utilicen de manera idónea (Vila, 2009), lo que implica que es necesario contar con personal capacitados, entre los que destacan los docentes de

los diversos niveles educativos, y con formación en el uso y empleo adecuado de las TIC en educación. Reconocer el funcionamiento y potencial educativo de la red social facebook, por parte de quienes tienen la responsabilidad de desarrollar el acto educativo (docentes, estudiantes, directores, gobierno), permitirá el acercamiento a una metodología de enseñanza – aprendizaje adaptada a los cambios que a nivel científico y tecnológico vienen ocurriendo en la sociedad. De allí que parezca importante ahondar acerca de las bondades de estos entornos sociales virtuales y así poder fomentar, organizar y poner en práctica estrategias de enseñanza desde estos recursos tecnológicos.

Las redes sociales proporcionan, entre otras cosas, un ambiente creativo con diversas herramientas, contenidos y recursos, que pueden hacer que los estudiantes logren obtener conocimientos de manera activa; así mismo facilitan el contacto entre estudiantes y docentes, permitiéndoles efectuar actividades conjuntas como tutorías, aclarar dudas, diálogos así poder compartir ideas, todo esto sin la barrera que puede significar en muchos casos la presencialidad. Por esta razón, a decir de (Gómez y Redondo, 2011: 9) "desde el punto de vista pedagógico, las redes sociales permiten al alumnado tomar el control sobre el aprendizaje, reflexionar sobre la práctica y establecer el andamiaje que les permita hacer frente a las nuevas situaciones de aprendizaje de manera significativa".

De Haro (2010) plantea que entre los usos educativos que se les pueden dar a las redes sociales se encuentran (a) La organización de cursos, cátedras y/o asignaturas con el propósito establecer un mecanismos de comunicación alternativo, la publicación de información, socialización del conocimiento y promoción del trabajo colaborativo y cooperativo; (b) creación de redes sociales internas en centros educativos, o variedades de campus virtuales, donde es posible crear grupos según necesidades específicas, crear espacios de intercambio informativo y para la discusión y el debate en aspecto que atañen a la comunidad de las escuelas, colegios, institutos o universidades que han creado la red; (c) Tutorización de trabajos, cuando se trata de pequeños grupos que requieren del apoyo de un profesor en la elaboración de proyectos o trabajos donde es importante el seguimiento constante y se hace más sencillo el acceso desde la virtualidad que desde la presencialidad; (d) la creación de grupos de consulta y actividad académica en redes sociales es otra alternativa de uso educativo y puede ser empleado como un espacio de interacción entre los estudiantes y su profesor de una asignatura en particular, y por medio del mismo podrán cumplir con la entrega de consignas, deberes y tareas asignadas; revisar y coevaluar las actividades de sus pares, generar espacios de discusión y consultar y aclarar dudas; además de servir como una zona de encuentro y organización de equipos de trabajo.

Resolución de Problemas en Matemática

La resolución de problemas es actualmente considerada un elemento importante dentro de la enseñanza de las Matemáticas (Fonseca y Alfaro, 2010). Ahora bien, si se parte de la premisa anterior, entonces parece ser necesario contar con profesores que además de saber resolver problemas, conozcan acerca de los modos y metodología de enseñanza a través de la resolución de problemas, lo cual, a decir de González (2004) es un doble visión que se debe tener en especial en la formación inicial de profesores de Matemática. Con respecto a la primera visión, es importante contar con una caracterización de un problemas matemático, y en este sentido (Villalobos, 2008: 39) sostiene que

> a) Todo problema matemático debe representar una dificultad intelectual y no sólo operacional o algorítmica. Debe significar un real desafió para los estudiantes, b) Todo problema debe ser en si mismo, un objeto de interés. Por tanto, debe ser motivante y contextual, c) Debe tener miltiformas (sic) de solución, es decir, puede estar sujeto a conocimientos previos, experiencias o se pueden resolver mediante la utilización de textos o personas capacitadas, d) Puede estar adscrito a un objeto matemático o real, o simplemente a la combinación de ambos, e) Debe establecerse en la idea de posibles soluciones mediante diferentes métodos, con exigencias e interrogantes relacionales, f) Deben tener una dificultad no tan sólo algorítmica, sino también del desarrollo de habilidades cognitivas, y g) Se debe dar en una variedad de contextos, en distintas formas de representación de la información y en lo posible que sean resueltos por más de un modelo matemático.

Pero además de las características asociadas a un problema matemático, (González, 2004: 20) hace mención de una serie de elementos altamente relevantes con relación a los procesos mentales y/o emocionales que pueden activarse al intentar resolverlos. En este sentido afirma que

> …confluyen, en forma manifiesta o no, exigencias relacionadas con: (a) el manejo de información (procesos cognitivos); (b)mecanismos reguladores de este manejo (procesos metacognitivos); y (c) los sentimientos y emociones que se suscitan al estar comprometido en la realización de una Tarea Intelectualmente Exigente como lo es la resolución de un problema matemático (procesos afectivos).

En atención a lo anterior, (Villalobos, 2008) menciona que con la incorporación de resolución de problemas matemáticos en el contexto escolar, se pretende que los estudiantes sean capaces de comprender un problema identificando información relevante, aquella que no interesa y la que se desconoce; así mismo se espera que sean capaces de emplear, adecuar y hasta elaborar estrategias, técnicas, procedimientos y heurísticas que permitan la resolución de los problemas y finalmente hallar soluciones alternativas, evaluar, comparar y verificar las soluciones encontradas y/o proponer nuevas versiones del problema o plantea nuevas situaciones problémicas.

Por otra parte, y en relación con la otra visión que debe conjugarse dentro de la formación de un docente de Matemática con respecto a los problemas y uso para la enseñanza de esta disciplina, (González, 2004) sugiere que la resolución de problemas matemáticos puede ser realizada conforme a cuatro modalidades diferentes pero complementarias: (a) resolución de problemas individualmente, (b) parejas, (c) pequeños grupos y (d) grupo total.

(a) *Resolución de problemas de forma individual*: bajo esta modalidad, los estudiantes actúan por separado a la hora de intentar resolver los problemas, enfrentándose al mismo de manera persona, conscientes de su propia y única dinámica cognitiva y puesta en desarrollo en su trabajo como resolutores. Es así como "El abordaje individual de un problema es una experiencia idiosincrásica; es decir, cada alumno se enfrenta al problema desde su propia perspectiva; es así como, la representación de la situación problemática que cada sujeto construye tiene carácter personal y particular" (González, ob. cit.: 28). Algunas de las herramientas heurísticas a las que acuden los estudiantes a la hora de resolver el problema son hablar con el problema y autointerrogatorio; mientras que con relación a estrategias metacognitivas, destacan la autoreflexión, reconocimiento y toma de conciencia acerca del abordaje y la solución del problema y los procesos mentales que se ven involucrados.

(b) *Resolución de problemas en pareja:* En este caso, el problema es abordado desde la cooperación y colaboracionismo entre dos estudiantes, para lo cual acuden al diálogo oral y escrito y a la discusión y debate de ideas y/o posibles vías de solución producto de la reflexión entre ambos resolutores, lo que involucra el primer paso en la socialización del conocimiento matemático y a la apertura de multiplicidad de visiones, orientaciones y perspectiva al momento de resolver un problema.

(c) *Trabajo en pequeños grupos:* Se realiza con equipos de 3, 4 o 5 estudiantes; quienes tratan de ofrecer una solución a un problema matemático propuesto. A través de esta modalidad de trabajo es posible una comunicación multidireccional de opiniones, aportes, alternativas, variedad de visiones y abordajes del problema. Se lleva a cabo en cuatro etapas (González, Ob. cit.) a saber, familiarización, evaluación de planes, ejecución y revisión.

(d) *Resolución de problemas por el grupo total:* En este modo de trabajo, se aborda la resolución de un problema pero desde una plenaria constituida por la integridad de los miembros que se encuentran en el aula o espacio asignado, incluido el docente, quien cobra especial preponderancia en su rol de facilitador, guía, promotor y organizador.

Cada una de estas modalidades de trabajo es susceptible de ser puestas en práctica no solo de forma presencial, sino de forma virtual a través del apoyo tecnológico. En la descripción de la experiencia de aprendizaje aquí reportada, se recurre a la red social Facebook, específicamente al empleo de un grupo de Resolución de Problemas Matemáticos, a través del cual se implementaron los diversos estilos para resolución de problemas en función del número de personas involucradas. Fue posible el desarrollo de estas actividades tanto de manera sincrónica como asincrónica, a través del uso del Chat en el primer caso, y mediante la creación de estados o entradas y la realización de comentarios sobre los mismos.

Es importante resaltar la integración de la red social Facebook como herramienta a la resolución de problemas matemáticos.

Rede social Facebook y la resolución de problemas matemáticos

Si se parte del principio de la Matemática como una disciplina con un alto compromiso social, tanto en su uso como en su divulgación y desarrollo, entonces se evidencia la importancia que tiene el uso de Facebook como medio para la divulgación de soluciones a problemas matemáticos, así como a la resolución de los mismos de forma colaborativa entre los miembros de una comunidad particular. Facebook permite la posibilidad de crear grupos alrededor de los cuales, esta

comunidad puede interactuar de forma práctica. Otras potenciales ventajas del uso de esta red social en la creación de un grupo de resolución de problemas matemáticos, es la posibilidad de incorporar audio, video y multimedia que pueda estar asociado tanto a estrategias de resolución, como a la presentación de las soluciones. También vale resaltar la potencial inmediatez de la comunicación gracias a la disponibilidad de la red en gran número de dispositivos móviles. Una posible desventaja del empleo en esta red social en particular y la presentación y/o discusión de problemas matemáticos, es la cantidad de post o entradas que se pueden incorporar y la revisión de una gran cantidad de comentarios en cada uno de esos, lo que podría en algún momento generar un importante volumen de información. Sin embargo, esto podría ser manejado en alguna manera, a través de administradores que estén en constante revisión del espacio.

El rol del profesor y de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos es un elemento a considerar a la hora de emplear redes sociales como Facebook, sobre todo por las bondades que esta ofrece. Por ejemplo, el papel del docente debe ser de guía, orientador y mediador; así mismo se espera que promueva y estimule la participación de los resolutores de problemas, estimulando la autonomía y creatividad de los mismos. Estos es posible hacerlo desde la red social cuando el profesor funge como moderador y administrador de grupos en Facebook. Así mismo, el rol de los estudiantes como resolutores de problemas matemáticos debe ser completamente activo, crítico, reflexivo y colaborativo; las cuales son cualidades que pueden ser desplegadas a la hora de participar en espacio virtuales como los que pueden ser creados en la red social.

CONTEXTO DE APLICACIÓN

Los centros de formación docente adquieren especial relevancia e interés si se quiere contar con docentes verdaderamente capaces de hacer un uso pedagógico adecuado de las TIC dentro y fuera de las aulas de clase en cualquier nivel y modalidad donde se desenvuelva. En Venezuela, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) es el único centro de educación superior dedicado enteramente a la formación de docentes en diversas áreas y especialidades; por lo que su posicionamiento como institución a la vanguardia en todo lo relacionado con el uso, actualización y manejo de las TIC en la formación inicial de los profesores, es más que ineludible, es una obligación y una necesidad impostergable.

La UPEL es una universidad pública venezolana creada en 1983 cuyo propósito fundamental es el de formar, capacitar, actualizar y perfeccionar recurso humano en el ámbito de la labor docente "capaz de generar conocimientos útiles para implementar procesos pedagógicos innovadores e impulsar la transformación de la realidad social, y así contribuir al logro de una sociedad más próspera, equitativa y solidaria" (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2013). La conforman ocho institutos pedagógicos, a saber (1) Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), (2) Instituto Pedagógico de Barquisimeto "Luis Beltrán Prieto Figueroa", (3) Instituto Pedagógico de Maturín, (4) Instituto Pedagógico "Monseñor Arias Blanco" como instituto asociado, (5) Instituto Pedagógico de Miranda "José Manuel Siso Martínez", (6) Instituto de Mejoramiento Profesional del Magisterio, (7) Instituto Pedagógico Rural "Gerbasio Rubio" de Táchira, y finalmente (8) Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" de Maracay.

Precisamente en este último se imparte, entre otras especialidades, la de Matemática donde aspira que el docente que egresa de la misma, se prepare bajo una perspectiva holística de la Matemática, en la que confluyen por igual, elementos históricos, constructivos, didácticos y formales propios de la disciplina, se desarrolle su Potencial Matemático a través de la comprensión de las interrelaciones con la realidad, reconozca las diversas estructuras lógico-matemáticas, y aplique el ingenio, la imaginación y la creatividad de manera crítica (UPEL, 2013). En el plan de estudios de esta especialidad se encuentra el curso Resolución de Problemas Matemáticos, el cual es un curso optativo de profundización. El mismo tiene como propósito proporcionar, al futuro docente de Matemática, herramientas para el desarrollo de destrezas en la resolución de problemas matemáticos, y al mismo tiempo, transformarlo en un facilitador de los aprendizajes en torno a las habilidades en la resolución de problemas.

En el año 2012 durante el período académico especial de nivelación y avance (PAENA) se apertura una sección con 20 estudiantes regulares y cuyo facilitador es el autor de la investigación aquí reportada. Tanto los estudiantes como el profesor del curso estuvieron dispuestos a trabajar bajo una modalidad combinada que incorporase el uso de TIC, específicamente las redes sociales, que sirviese como recursos de apoyo o complementario al proceso de formación. Adicionalmente el 100% de los involucrados en la investigación afirmaron poseer cuenta en la red social Facebook y acceso a la misma a través de equipos de computación o dispositivos móviles.

ABORDAJE METODOLÓGICO

Desde el punto de vista metodológico, se trata de una investigación descriptiva (Mora, 2005), ya que se pretendió caracterizar el uso de la red social Facebook, como elemento tecnológico mediador en el proceso de enseñanza, a la hora de desarrollar un clase centrada en la resolución de problemas matemáticos. En cuanto al diseño, se trata de una investigación de campo en la modalidad de estudio de casos Magín (2007), puesto que la investigación se centra en un grupo de futuros profesores de Matemática y en la participación y desempeño que estos han tenido durante el desarrollo de las actividades propuestas en el curso al momento de interactuar a través del grupo creado en Facebook.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

A continuación se exponen cada una de las etapas, procesos y actividades desarrolladas en el curso de Resolución de problemas matemáticos, haciendo énfasis en las de carácter virtual. En primera instancia se realizaron los dos primeros encuentros presenciales donde se hizo la presentación del curso (contenidos a ser abordados y organización de los mismos), la metodología de trabajo a seguir en el propuesta por (González, 2004), las estrategias de evaluación y la posibilidad de poder realizar, en principio, actividades de asesorías y consultas a través de la red social Facebook.

Por la naturaleza del curso, la metodología a implementar por parte del facilitador del curso y la formación del mismo en cuanto al uso de las TIC en la educación, surgió la propuesta de crear un espacio virtual en la red social con el fin de disponer de una versión digital de la asignatura y que pudiese ser empleada principalmente como recurso de apoyo comunicacional de los estudiantes con el facilitador de la asignatura, aunque posteriormente el uso del grupo en la red social fue utilizado para desarrollar multiplicidad de actividades de aprendizaje.

El grupo en facebook fue creado por el facilitador del curso, quien además fungió como administrador de dicho grupo virtual el cual se denominó grupo de *Resolución de problemas matemáticos 2012-III PAENA.*

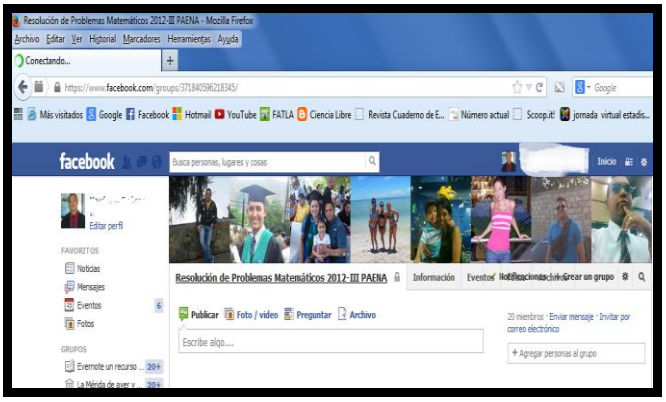


Figura 1 Creación de grupo Facebook.
Fuente: https://www.facebook.com/groups/371840596218345/

Entre los usos dados al grupo, destaca el de servir como repositorio de un conjunto de documentos vinculados a los temas a desarrollar en el curso. De esta manera, los estudiantes tenían a su disposición en línea las lecturas que correspondían a cada sesión de trabajo y adicionalmente podían ellos mismos subir archivos que consideraran de interés para el resto de los participantes del curso.

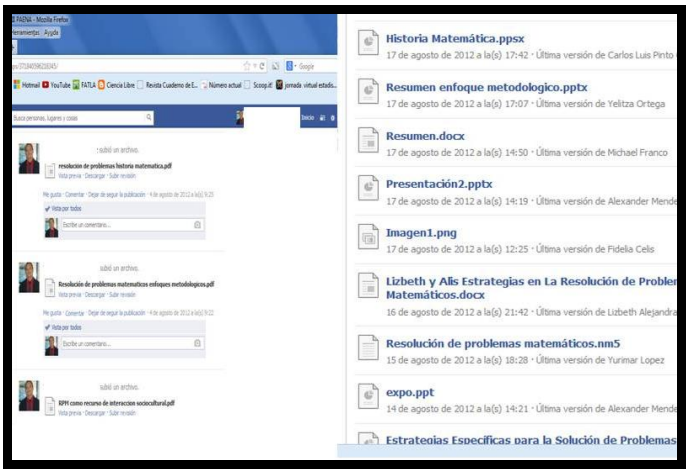


Figura 2 Documentos subidos al grupo por sus miembros
Fuente: https://www.facebook.com/groups/371840596218345/files/

Con respecto a las sesiones en línea, se implementaron las modalidades de trabajo propuestas por González (2004) para resolver problemas matemáticos. Por ejemplo, en el caso de trabajo en plenarias, se subía una entrada con el planteamiento del problema y se les indicaba que mediante la interacción del grupo se debería dar con la solución al problema propuesto. En el caso de trabajo en pareja, pequeños grupos o individual, se procedía de forma similar, con la diferencia que se indicaba con antelación a quien o quienes (pareja o grupos de 4) se les asignaba el problema (entes de crear el post). El administrador del grupo debía verificar que no interviniese más nadie salvo aquellos a quienes se les había asignado el problema (o de eliminar tales intervenciones si fuere el caso). Esto se hacía por un período de tiempo a la espera de la solución por parte del estudiante, de la pareja o del pequeño grupo, para posteriormente permitir la intervención de todos los demás miembros del grupo en busca de otras vías de solución, reinterpretaciones del problema o aspectos metacognitivos involucrados en el proceso de solución.

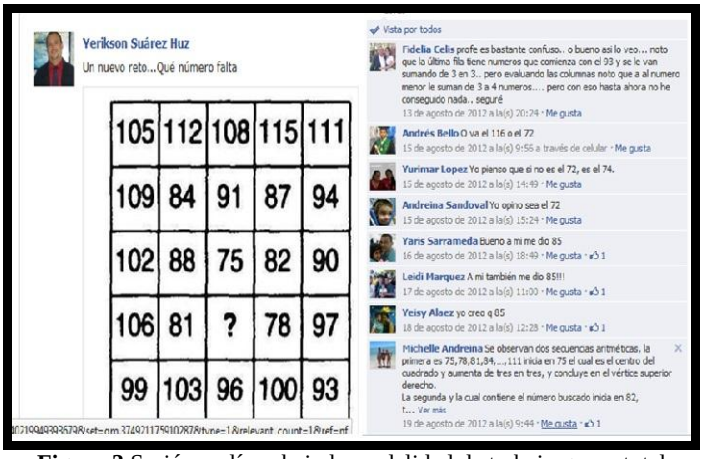


Figura 3 Sesión en línea bajo la modalidad de trabajo grupo total
Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=340219949393679



Figura 4 Resolución de problemas matemáticos en parejas.
Fuente: https://www.facebook.com/groups/371840596218345/

Como parte de la evaluación, los estudiantes realizaron exposiciones orales relativas a las metodologías para la resolución de problemas matemáticos, a la influencia de los factores afectivos y emocionales y a la importancia de los elementos cognitivos y metacognitivos que acompañan todo proceso de resolución de problemas matemáticos. Las presentaciones digitales diseñadas por los expositores fueron colgadas en el grupo para su difusión.

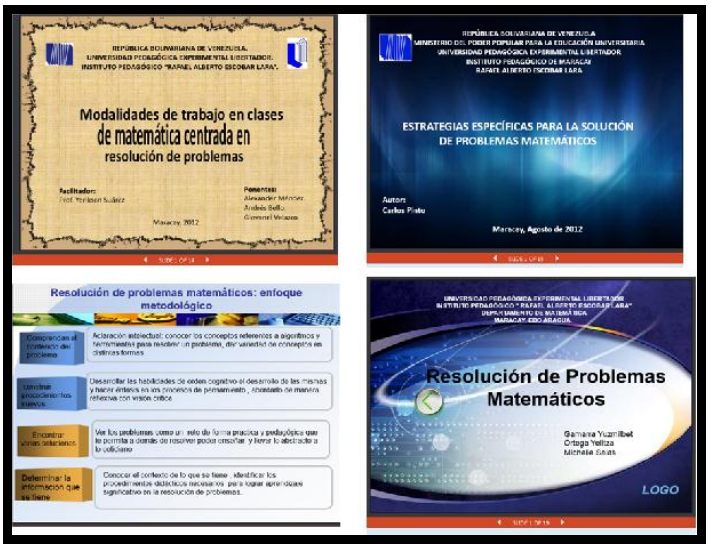


Figura 5 Presentaciones elaboradas por los estudiantes y que fueron colgadas en el grupo
Fuente: https://www.facebook.com/groups/371840596218345/

Un aliado inesperado resultó ser el teléfono celular inteligente, ya que los estudiantes resolvían problemas pero alegaban dificultades a la hora de transcribir la solución – y el proceso para llegar a ella – en el grupo virtual, lo cual es muy comprensible dada la cantidad de símbolos matemáticos a los que se recurre, por lo que una opción resultó ser la de sacar una fotografía a las soluciones elaboradas por los estudiantes para su posterior publicación a modo de comentario en la entrada donde se había colocado el problema.

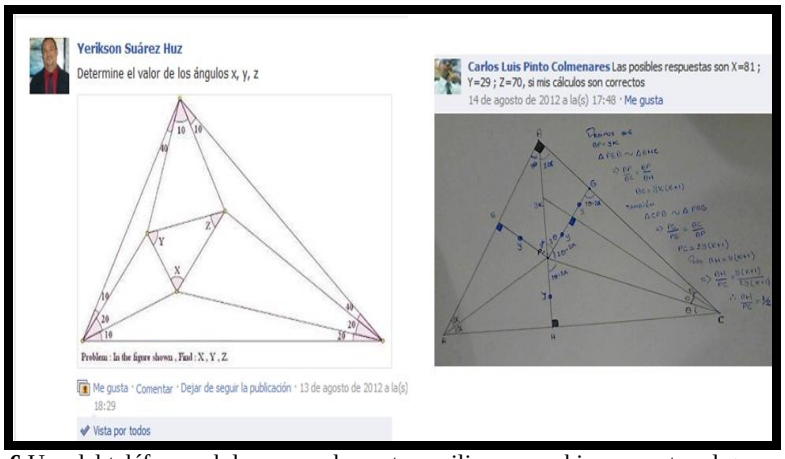


Figura 6 Uso del teléfono celular como elemento auxiliar para subir respuestas al grupo virtual
Fuente: https://www.facebook.com/groups/371840596218345/

CONCLUSIONES

La incorporación de las TIC en el espacio áulico demanda la necesidad de cambiar los métodos de la enseñanza para poder atender a las necesidades de formación de nuestros estudiantes. Es por esto que entre las competencias que los docentes deben desarrollar, destaca la de adquirir la competencia digital y didáctica, en especial en el caso de los profesores de Matemática. En particular, las redes sociales se perfilan como una herramienta de fácil uso y de las más utilizadas en la sociedad actual, por lo que no debemos de emplearlas como un instrumento de aprendizaje y trabajo en equipo, que nos ayuda a mejorar las relaciones entre las personas. De hecho, los debates generados en el grupo virtual parecen ser más enriquecedores que los llevados a cabo en el aula de clase, posiblemente el hecho de que los estudiantes sentían menos presión en el primer espacio en comparación con el relativo a la presencialidad.

Por otro lado, el papel del docente en las clases de Matemática centradas en la resolución de problemas es el de mediador de procesos cognitivos y metacognitivos. Y esta tarea puede ser llevada a cabo con interesantes ventajas a través del uso de medios tecnológicos como las redes sociales, las cuales parecen brindarles un papel protagónico a los estudiantes y a aumentar su participación, de manera que el docente puede desenvolverse como guía y orientador. Entre una de estas ventajas identificadas se encuentran la posibilidad de que varios estudiantes comuniquen a sus compañeros lo que han hecho para intentar resolver un problema matemático, lo cual permite conocer diversas formas de enfocar el problema y, a la vez, identificar posibles dificultades confrontadas por los sujetos. Esta interacción social es fuente de aprendizaje y puede constituir un evento que contribuya a incrementar la habilidad como resolutor de problemas de cada uno de los participantes.

En efecto, para (González, 2004) cuando se comparten las experiencias personales adquiridas durante el proceso de búsqueda de solución de algún problema, cada resolutor puede tomar conciencia plena de las características de su propio desempeño; al compararlo con el de sus compañeros se dará cuenta de que, probablemente, éstos han adoptado otros puntos de vista y otras maneras para enfocar el problema. Podemos entonces presentar situaciones problemáticas que le permita al estudiante desarrollar estrategias de resolución de problemas y mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos. Los estudiantes pueden tener un proceso de toma de decisiones, reflexión, razonamiento y resolución de problemas con ayuda de las herramientas que les proporciona la Web 2.0.

REFERENCIAS

1. Argüelles, R. (2013). Las redes sociales y su aplicación en la educación. *Revista digital universitaria* [Revista en línea], 14(4). Disponible: http://www.revista.unam.mx/vol.14/num4/art36/art36.pdf [Consulta: 2013, Marzo, 21]

2. Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el construccionismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Relime.* 11(2), 171-194

3. De Haro, J. J. (2010, Mayo). *Redes sociales en educación*. [Documento en línea] Ponencia presentada en la jornada Educar para la comunicación y la cooperación social, Universidad de Navarra. Disponible: http://jjdeharo.blogspot.com/2010/05/redes-sociales-en-educacion.html [Consulta: 2013, Marzo 10]

4. Fernández, F., Hinojo, F. y Aznar, I. (2002). Las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la educación. *Contextos Educativos* [Revista en línea], 5, 253-270. Disponible: http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=498346 [Consulta: 2012, Noviembre 29]

5. Fonseca, J. y Alfaro, C. (2010). Resolución de problemas como estrategia metodológica en la formación de docentes de Matemática: Una propuesta. *Cuadernos de investigación y formación en Educación Matemática* [Revista en línea], 5(6), 175-191. Disponible: http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6928 [Consulta: 2012, Agosto 10]

6. García, F., Portillo, J., Romo, J. y Benito, M. (2007, Septiembre). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje* [Documento en línea] Ponencia presentada en el IV Simposio pluridiciplinar sobre diseño, evaluación y desarrollo de contenidos educativos reutilizables. Dipsonible: http://spdece07.ehu.es/actas/Garcia.pdf [Consulta: 2013, Marzo 12]

7. Gómez, M., Roses, S. y Farias, P. (2012). El uso académico de la redes sociales en universitarios. *Revista científica de Educomunicación [Revista en línea*], XIX(38), 131-138. Disponible: http://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=38&articulo=38-2012-16 [Consulta: 2013, Marzo 12]

8. Gómez, J. A. y Redondo, C. (2011, Octubre). *Las redes sociales como fuente de conocimiento en la enseñanza primaria* [Documento en línea]. Ponencia presentada en XII Congreso Internacional de Teoría de la Educación. Barcelona, España. Disponible: http://www.cite2011.com/Comunicaciones/TIC/150.pdf [Consulta: 2013, Marzo 12]

9. González, F. (2004). ¿Cómo desarrollar clases de matemática centrada en resolución de problemas? Mérida, Venezuela: Cuadernos EDUCERE.

10. Mora, A. (2005). Guía para elaborar una propuesta de investigación. *Revista Eduación*. 29(002), 67-97. Costa Rica.

11. Merodo, A., Simón, J. y García, M. (2012). La incorporación de las TIC en la formación inicial docente [Libro en línea] Fundación Evolución y la Organización de los Estados Americanos (OEA).

12. Marquina, R. (2007). *Estrategias didácticas para la enseñanza en entornos virtuales* [Versión completa en línea]. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad de los Andes. Disponible: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/14612/1/tesis_mraymond.pdf [Consulta: 2012, Noviembre 29]

13. Ministerio del Poder Popular para la Educación de la República Bolivariana de Venezuela (2007). Currículo Nacional Bolivarianao. Caracas.

14. Rodríguez, E. (2008). *Curso en línea de Introducción a la Computación dirigido a los docentes de la U.E.N Hilarión López, Araure, Estado Portuguesa* [Versión completa en línea]. Trabajo especial de grado no publicado, Universidad Nacional Abierta. Disponible: http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/marc/texto/t34821.pdf [Consulta: 2012, Diciembre 03]

15. Rodríguez, M. (2007). Estrategias exitosas para la investigación. Maraca: La liebre libre.

16. Salinas, J. (2002). Modelos flexibles como respuesta de las universidades a la sociedad de la información. *Acción Pedagógica* [Revísta en Línea], 11(1), 4-13. Disponible: ttp://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17074/1/art1_v11n1.pdf [Consulta: 2012, Diciembre 6]

17. UNESCO (2008). Estándares UNESCO de competencias en TIC para los docentes. [Documento en línea]. Disponible: http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php [Consulta: 2012, Noviembre 30]

18. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2011). *Documento base del curriculum UPEL 2011* [Documento en línea].Disponible:http://www.upel.edu.ve/vdoc/Repositorio/TransformacionCurricular/Lineamientos/DOCUMENTO_BASE_CURRICULO_UPEL.pdf [Consulta: 2012, Diciembre 01]

19. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2013). [Página Web en línea] http://www.upel.edu.ve/info-general/Upel/index.htm. [Consulta: 2012, Diciembre 04]

20. Villalobos, X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: Un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficiencia y cambio en educación*. 6(3), 36-58

21. Vila, J. (2009). Análisis de las resdes sociales: Facebook. *Revista Comunicación y Pedagogía* [Revista en línea], 234, 22-25. Disponible: http://es.scribd.com/doc/14457864/Analisis-de-las-redes-sociales-Facebook [Consulta: 2013, Marzo 10]