

El Mapa de Enseñanza-Aprendizaje y la Web 2.0 como elementos integradores del conocimiento didáctico del contenido matemático

Yerikson Suárez Huz

Fecha de recepción: 18/08/2017

Fecha de aceptación: 31/08/2017

Resumen	<p>La enseñanza y aprendizaje de la matemática han adquirido un papel cada vez más preponderante dada la relevancia de esta disciplina en la sociedad actual. Desde el campo de la educación matemática se ha procurado ofrecer respuestas a los problemas asociados, por un lado, al manejo del contenido matemático en un contexto escolar, y por otra parte, al uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el estudio de la matemática. Por ello, se expone en este ensayo teórico la relación entre el Mapa de Enseñanza-Aprendizaje y la Web 2.0 como elementos integradores del Conocimiento Didáctico del Contenido Matemático.</p> <p>Palabras clave: Mapa de Enseñanza-Aprendizaje, Web 2.0, Conocimiento didáctico del contenido matemático, TIC.</p>
Abstract	<p>The teaching and learning of mathematics has acquired an increasingly preponderant role given the relevance of this discipline in today's society. From the field of mathematics education has tried to offer answers to the problems associated on the one hand, the management of mathematical content in a school context, and on the other hand, the use of Information and Communication Technologies (ICT) in the study of mathematics. For this reason, the theoretical relationship between the Teaching-Learning Map and Web 2.0 is presented as an integrating element of Didactic Knowledge of Mathematical Content.</p> <p>Keywords: Teaching-Learning Map, Web 2.0, Didactic Knowledge of mathematical content, ICT.</p>
Resumo	<p>O ensino e aprendizagem da matemática tem adquirido um papel cada vez mais preponderante dada a relevância dessa disciplina na sociedade atual. Com o campo da educação matemática se tem procurado oferecer respostas aos problemas associados por um lado, ao manejo do conteúdo matemático em um contexto escolar, e, por outro, ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no estudo da matemática. Por esta razão, se expõe nesse ensaio teórico a relação entre o Mapa de Ensino-Aprendizagem e a Web 2.0 como elementos integradores do Conhecimento Didático do Conteúdo Matemático.</p> <p>Palavras-chave: Mapa de ensino e aprendizagem, Web 2.0, Conhecimento Didático do Conteúdo Matemático, TIC.</p>

1. Introducción

Desde el campo de la Educación Matemática se genera la necesidad de identificar problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de la disciplina, entre los que es posible mencionar aquellos asociados al conocimiento del contenido matemático que posee el profesor, en formación o en ejercicio, y los modos de presentarlo y hacer que los estudiantes se empoderen de ellos. En palabras de León (2013)

Qué enseñar sobre un tema matemático escolar y cómo enseñarlo son referentes característicos del quehacer cotidiano del profesor que prefiguran su accionar en el aula. Ser capaces de buscar respuestas a estas interrogantes se constituye en una de las capacidades a desarrollar por el futuro docente en su proceso de formación, tanto inicial como permanente. (p. 1)

De este modo, el conocimiento del contenido le permite al docente, no solo reconocer las nociones fundamentales de la Matemática, sino que también ha de reconocer relaciones entre los conceptos e ideas, ubicar los asuntos epistemológicos subyacentes a su evolución histórica, y entender sus posibles aplicaciones a otros campos de conocimiento. En este sentido, Ball (2000), insta a que en la formación de profesores debe abordarse, no sólo en el conocimiento matemático de los futuros docentes, sino también desde la influencia de éste en la enseñanza de la Matemática, por considerarlo un elemento clave en actividades pedagógicas como el diseño de estrategias didácticas, la selección de tareas y actividades, y el empleo de metodologías de enseñanza. Pinto y González (2008) hacen mención al hecho de que

Conocer bien el contenido de una lección incrementa la capacidad del profesor para realizar actividades diferentes en el aula, coordinar y dirigir las intervenciones y preguntas de los estudiantes, generar un cúmulo de estrategias de enseñanza vinculadas con el contenido y profundizar en el porqué y el para qué de la asignatura. No conocer bien el contenido es limitativo para desarrollar muchas de estas capacidades o habilidades (p.89)

Ahora surge una cuestión referida al modo de realizar un análisis del contenido matemático desde un punto de vista también didáctico, esto es, las capacidades a poner en práctica por el docente. Tanto Gómez (2005) como Rico, Lupiáñez, Marín y Gómez (2007), señalan tres de estas. En primer lugar, la recopilación de la información que permita identificar los diversos significados del objeto matemático; en segundo, la organización de la información recopilada de manera provechosa para la planificación, y en tercer lugar, la selección del contenido que el profesor considere adecuado de acuerdo al nivel y contexto escolar donde se desenvuelve; todo esto en procura del dominio de la multiplicidad de concepciones de los contenidos asociados a un cierto tópico matemático.

Una posible herramienta para la organización de estos elementos es propuesta por Orellana (2002) con la elaboración de los Mapas de Enseñanza Aprendizaje (MEA), el cual puede ser utilizado como un recurso para la planificación y organización de los contenidos asociados a un tema matemático particular. Al respecto, Suárez (2014, 2016) viene realizando estudios que vinculan los MEA con las TIC, y ha

planteado las bondades que ofrecen las herramientas digitales en la planificación docente y para el desarrollo del conocimiento didáctico del contenido matemático.

La incorporación de las TIC en el contexto de la enseñanza de la Matemática ha sido un tema ampliamente abordado por un importante número de investigadores en el campo de la Educación Matemática (Borba y Villarreal, 2005), y persiste en la actualidad una nueva visión donde, gracias al uso de las TIC, se hace mayor énfasis en el trabajo colectivo, colaborativo, el aprendizaje como proceso y no como resultado, la socialización del saber y la construcción en conjunto del conocimiento. Es por ello, que el objetivo de este ensayo teórico es *vincular la organización de contenidos matemáticos a través del uso del Mapa de Enseñanza Aprendizaje (MEA) y las herramientas Web 2.0, como elementos integradores del conocimiento didáctico del contenido matemático.*

2. El Mapa de Enseñanza-Aprendizaje (MEA) y el conocimiento didáctico del contenido matemático.

Un amplio número de investigaciones en Educación Matemática han tratado el asunto del conocimiento que debe ostentar un docente de matemática. Hill, Ball y Schilling (2008) proponen un modelo denominado *conocimiento matemático para la enseñanza*, el cual es definido por los autores como el conocimiento matemático que los docentes emplean en el salón de clases para generar el aprendizaje en sus estudiantes. El mencionado modelo está constituido a su vez, por dos macro categorías o tipologías denominadas *Conocimiento del Contenido Matemático*, y el *Conocimiento Pedagógico del Contenido*, los cuales se describen brevemente a continuación.

El *Conocimiento del Contenido Matemático* está referido al conjunto de saberes que en el área de Matemática posee el profesor. El mismo está subcategorizado en tres tipos de conocimiento; (a) el *Conocimiento Común del Contenido* referido a aquel que posee cualquier sujeto y que le permite resolver un problema o responder a determinada situación o planteamiento nada más que con habilidades matemáticas básicas como contar, clasificar y ordenar; (b) el *Conocimiento Especializado del Contenido* obtenido producto de un proceso de formación sólida, y a través del cual es posible hallar relaciones entre los conceptos, generalizar y abstraer, deducir, argumentar, demostrar y evidenciar explicaciones lógicas; y (c) el *Conocimiento del Horizonte Matemático*, referido al dominio de las conexiones existentes entre los diversos tópicos matemáticos con otras disciplinas y áreas del conocimiento.

Por su parte, el *Conocimiento Pedagógico del Contenido* aborda los aspectos didácticos del objeto matemático, y está a su vez constituido por (a) el *conocimiento acerca del contenido y el estudiante*, relacionado al modo como los estudiantes aprenden y conocen acerca de determinado tema matemático, cuáles son los obstáculos, las dificultades, concepciones, errores y creencias, así como los procesos cognitivos que suelen activarse al momento en el que los aprendices comienzan su proceso de estudio, (b) el conocimiento sobre el *contenido y su enseñanza* que tanto implica saberes relativos a las metodologías de enseñanza, la selección de recursos y materiales didácticos, y el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje, y

finalmente, (c) el *contenido y el curriculum*, asociado a aspectos como los objetivos que se esperan alcanzar, orden de los contenidos según diseño de programas, a quién va dirigido el proceso formativo, y tiempo de dedicación. En la Figura 1 se pueden observar los diversos componentes del conocimiento matemático para la enseñanza, que como se pueden apreciar, se dividen en dos grandes bloques o dominios, como los llaman los autores antes citados, y también se aprecian cada uno de los subdominios involucrados.

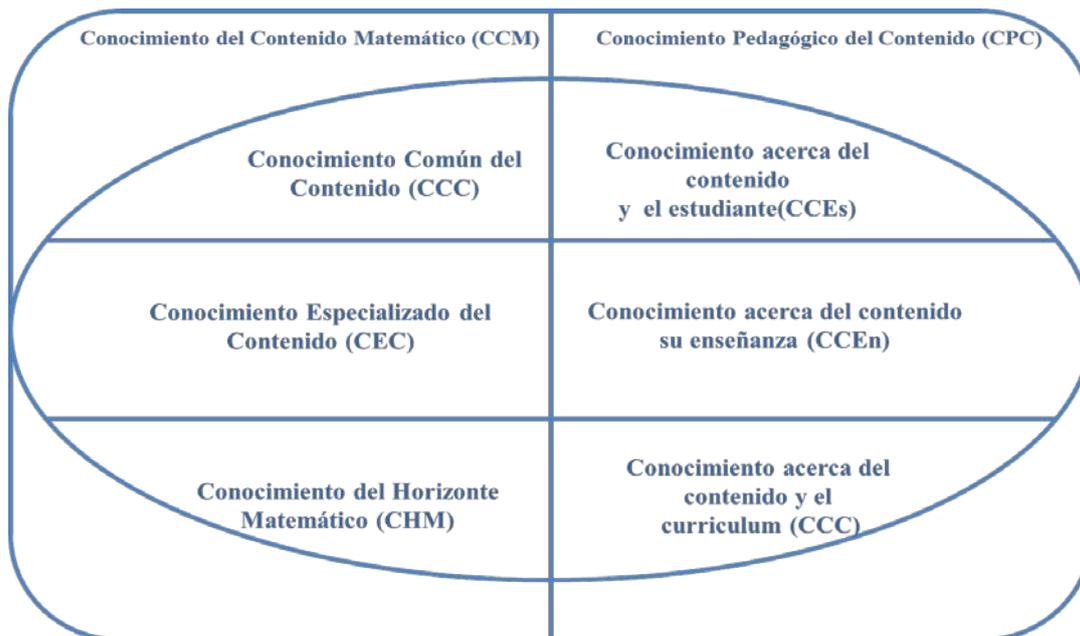


Figura 1. Esquema del conocimiento matemático para la enseñanza. Tomado y adaptado de Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teacher’s topic-specific knowledge of students. Por H. Hill, D. Ball y S. Schilling (2008), *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372-400.

Ahora bien, una cuestión clave es el modo en que el docente puede exhibir estos tipos de conocimientos en su praxis, o la manera en la que puede adquirir dicho conocimiento de forma sistemática. Al respecto, postulamos el uso de los Mapas de Enseñanza-Aprendizaje (MEA) como medio para concretizar elementos asociados a dichos conocimientos. Orellana (2002) expone la posibilidad del empleo de diagramas como un recurso para la organización de los contenidos referidos a un tema o tópico matemático, denominados como MEA. Para la construcción de un MEA se ha de partir de una idea central, un contenido alrededor del cual se organizan y asocian a través de ramificaciones diversas ideas y aspectos con los cuales guarda relación el tópico matemático central.

Orellana (2002) propone como una opción para la construcción de una MEA del empleo de preguntas claves que aborden los elementos medulares del tema a desarrollar, las cuales denomina preguntas poderosas. Preguntas como ¿por qué enseñar este tema?, ¿Qué usos ya aplicaciones hay?, ¿Cómo resolver determinada situación?, ¿Qué otras formas, representaciones o significados existen?, ¿cómo se

originó este concepto o idea matemática?, entre otras, pueden ser asociadas a los cuadros descrito anteriormente y sus respuestas servirían para diseñar el MEA.

Una de las posibilidades del empleo de los MEA en la organización contenidos matemáticos y planificación de clases, es que, al no estar los cuadros en secuencia, esto le permitiría al profesor ensayar diversas manera de abordar el tema en la clase. Por ejemplo, podría empezar con la fundamentación matemática, lo cual se correspondería con la enseñanza tradicional, y posteriormente ir cubriendo otros aspectos según el cuadro que seleccione. También se podría partir a través de la historia y evolución del tema, para posteriormente explorar gráfica y numéricamente, posteriormente introducir la fundamentación teórica y finalmente incorporar el uso de tecnologías. De modo tal que entonces es posible disponer de diversidad de configuraciones para la planificación de una o varias sesiones de clase.

A continuación, se describen cada de los cuadros que se reflejan la Figura 2 referido a la construcción de un MEA. El diseño y elaboración del MEA puede variar de un docente a otro, así se trate del mismo tema matemático. Además, la secuencia de los cuadros puede ser modificada a conveniencia. La numeración dada no debe ser entendida como trabajo secuencial y progresivo, además es posible suprimir y/o agregar cuadros si así lo considera pertinente el docente al momento de hacer su planificación. La organización no es jerárquica y no existe un orden único para desarrollar los cuadros en el proceso de enseñanza.

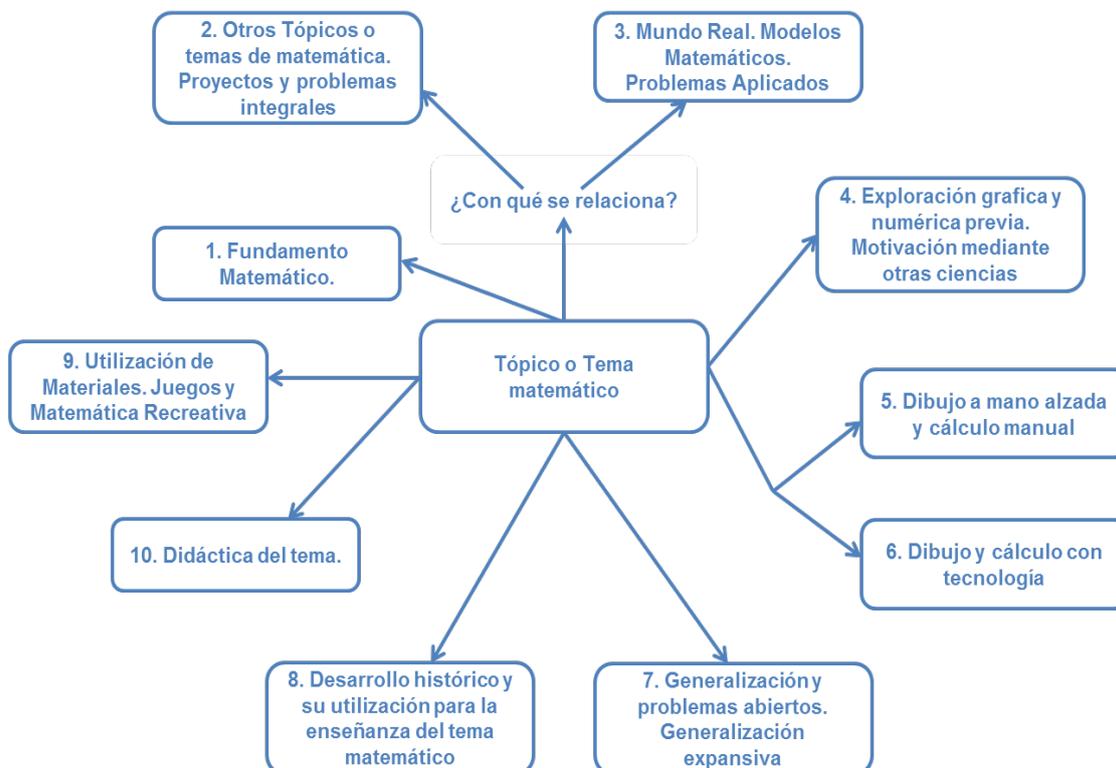


Figura 2. Modelo de Mapa de Enseñanza Aprendizaje (MEA). Tomado y Adaptado de ¿Qué enseñar de un tópico o un tema? Por M, Orellana, 2002, *Enseñanza de la Matemática* 11(2), 21-42.

Fundamento Matemático. Este cuadro es lo que generalmente se contempla en los programas de estudio. En el mismo se desglosan los conceptos, propiedades, axiomas y teoremas que forman parte del contenido Matemático a enseñar. Así mismo se pueden describir los diversos significados y definiciones asociadas, variedad de representaciones y se puede disponer de ejemplos y ejercicios ilustrativos.

Otros tópicos o temas de Matemática y el Mundo real. A pesar de que cada día se hace mayor énfasis en el estudio de una Matemática que permita resolver problemas concretos y explicar fenómenos reales dentro de contextos particulares, estos aspectos no siempre son llevados al aula de clases, por lo que el estudio de fenómenos y problemas reales debe ser germen de inspiración para que profesores de Matemática hagan énfasis en el intento por estrechar la conexión del mundo real con el conocimiento matemático.

Exploración Gráfica y Numérica previa. Motivación mediante otras Ciencias. Como una manera alternativa a presentar los contenidos matemáticos ya acabados, de manera formal y abstracta al estudiante, es posible proponer el estudio previo de algunos problemas y/o situaciones. Dicho estudio puede ser de carácter exploratorio y se puede llevar a cabo de forma gráfica o numérica (o una combinación de ambas) y deberá permitir la detección de patrones, identificación de conjeturas y la formulación de hipótesis. Además, un elemento clave que ha contribuido para ello tiene que ver con la posibilidad del empleo de la tecnología para explorar, experimentar y descubrir de un modo dinámico e interactivo. Por otra parte, es importante motivar a los estudiantes al estudio del tema matemático a abordar en el aula de clases, que lo explore, que lo experimente a través de actividades planteadas en su contexto o con áreas de conocimiento familiares o cercanas a los estudiantes.

Dibujo a mano alzada y cálculo manual; dibujo y cálculo con tecnología. El desarrollo de la destreza en el dibujo y en el cálculo manual, constituyen dos capacidades importantes que debe adquirir toda persona a la hora de aprender Matemática. Sin embargo, un factor que ha venido a modificar estas prácticas ha sido la introducción de las computadoras en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Así, han surgido programas y paquetes informáticos como los software de geometría dinámica (SGD) y los software de cálculo simbólico (SCS), por lo que no puede despreciarse de manera alguna las bondades y ventajas que pueden ofrecer estos en el acto educativo.

Generalización y problemas abiertos. La generalización y la abstracción son otro punto clave en la Matemática. Por supuesto que se trata de procesos cognitivos complejos que deben ser exhibidos por los estudiantes de esta disciplina, pero esto debe lograrse de forma progresiva, desde una posición activa del estudiante y no una contemplativa. En relación con la adquisición de destrezas para generalización de patrones matemáticos, autores como Ávila, Ruvalcaba y Luna (2010) insisten en la pertinencia de que los escolares lo lleven a cabo, pero que esto es pocas veces explorado y promovido por el docente. Así mismo Zazkis y Liljedahl (2002) sugieren que los patrones matemáticos son el alma y corazón de las matemáticas y que los profesores deberían considerar a la búsqueda de estas regularidades recursos esenciales para desdoblarse el pensamiento matemático, el razonamiento inductivo y la abstracción; así como emplear los problemas abiertos como medios para estudiar el proceso de generación de teorías en distintas ramas de la matemática.

Desarrollo histórico y su utilización para la enseñanza del tópico.

Actualmente mucho se ha investigado, propuesto y escrito en torno a la Historia de la Matemática y sus posibles usos, bondades y dificultades en el proceso de estudio de la Matemática. No sólo se trata de rellenar históricamente las clases con anécdotas, cuentos, biografías y notas históricas breves, sino que se implica plasmar el modo en que se originaron y evolucionaron los conceptos matemáticos. Si se toma como premisa lo anterior, el hecho de que la Matemática sea producto de la actividad humana a lo largo de muchos siglos, de complejos procesos de interacción social, de la búsqueda de respuestas y soluciones a problemas concretos enmarcados temporal, cultural, social y geográficamente; entonces estos elementos deben tomarse en consideración en la comprensión de esta ciencia. En relación al papel que desempeña la Historia de la Matemática en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina, Chaves y Salazar (2003) mencionan que (a) sirve de promotora de un cambio de actitud hacia la Matemática, (b) comprender y vencer obstáculos epistemológicos, (c) incentivar la reflexión y una actitud crítica, (d) servir como elemento integrador de la Matemática con otras disciplinas y, (e) fomentar el interés y la motivación de las personas hacia la Matemática.

Utilización de materiales. Juegos y Matemática Recreativa. Entre algunas ventajas que ofrece el uso de actividades lúdicas en contextos escolares, destacan (a) desarrollar en el estudiante una actitud positiva frente a los nuevos contenidos, (b) desarrollar destrezas en la toma de decisión y búsquedas de estrategias, y (c) promover el trabajo cooperativo y colaborativo entre pares. Groenwald y Martínez (2007) sostienen que actividades lúdicas, como juegos didácticos y curiosidades matemáticas, “constituyen un soporte metodológico importante para el logro de aprendizajes matemáticos debido a que, a través de ellas, los estudiantes pueden crear, investigar, divertirse y jugar con la Matemática” (p. 19). La utilización de materiales concretos (geoplanos, tangram, pentominos, regletas de Cuisenaire, bloques de Dienes, entre otros) brinda la posibilidad experimentar situaciones de aprendizaje de forma manipulativa, permitiendo conocer, percibir, descubrir, intuir y hasta construir las ideas y conceptos matemáticos. Segovia y Rico (2001) sostienen que se debe permitir a los estudiantes investigar actuando sobre los materiales, transformando el aula de matemáticas en taller o laboratorio donde los estudiantes tenga sus propias vivencias, explore y construya; siendo el papel del profesor el de servir de presentador, guía, promotor y organizador, pero nunca de protagonista.

Didáctica del tema en consideración. Es importante la incorporación de este tipo de cuadros en un MEA, tanto cuando son elaborados por futuros profesores de Matemática en proceso de formación, como con profesores en servicio. Pero ¿Qué aspectos reflejar en este apartado a la hora de crear el MEA? Pues esto dependerá del tema o tópico matemático a ser abordado y del conocimiento que tiene el docente. Este cuadro no solo involucra el contenido, sino que también hace referencia a aspectos relativos a la instrucción, cognición y desempeño. Aunque Orellana sugiere este cuadro como opcional, diferimos en dicha propuesta, y consideramos que es fundamental incluir este aspecto en todo MEA por involucrar aspectos claves y esenciales para la enseñanza de los cuadros tratados anteriormente.

Ahora bien, en Suárez (2014, 2016) se han identificado ciertas deficiencias y dificultades en el diseño de los MEA en el contexto de formación de profesores de

Matemática. Destaca el hecho del diseño de los MEA sin el conocimiento matemático necesario, utilizando expresiones genéricas del modelo del MEA de la figura 2 como comodines, por ejemplo escribir “Historia de la funciones” sin conocer algún hecho al respecto, escribir “uso de geoplano para la enseñanza de rectas” sin conocer cómo hacerlo, o plantear la “modelización y Geometría” sin realmente saber la relación entre el tema matemático y la situación real que se abordará por medio de la modelización.

Así mismo, de alguna manera el MEA una vez creado en papel se puede convertir en un instrumento rígido en el que puede ser difícil incluir o incorporar nuevos elementos a los cuadros, lo que podría atentar contra el dinamismo que vería caracterizar la enseñanza de la Matemática, y la búsqueda de nuevas estrategias didácticas, metodologías e incluso la misma ampliación del dominio del tema. Es en este punto donde surgen las TIC como un medio para darle vida y dinamismo a los MEA y ayudar a sortear las generalidades detectadas en su elaboración.

3. La Web 2.0 y sus potencialidades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

El surgimiento de la red de redes (Internet) ha establecido un nuevo entorno en el cual se desarrolla la educación, esto es debido a las variadas posibilidades de interacción que hoy en día ofrecen las TIC. La penetración de las tecnologías digitales en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática ha venido a modificar los roles de aquellos quienes tienen el compromiso de educar, y también ha transformado la forma de aprender. Particularmente la Web 2.0 constituye un importante repositorio de recursos que pueden ser empleados en la enseñanza de la matemática y ha supuesto una notoria transformación en el manejo de Internet, dando un salto del individuo como consumidor de información, a la creación colectiva del conocimiento. Al respecto, Sánchez (2012) señala, que

La Web 2.0 está transformando la manera en que los humanos se comunican e interactúan. La práctica de la instrucción matemática no estará exenta de dicha transformación. Está en las manos de las futuras generaciones el crear, imaginar, e implementar formas productivas de utilizar las tecnologías Web 2.0 en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Necesitamos profesores e investigadores creativos y entusiastas que lleven a la educación matemática a territorios de instrucción no explorados. Pienso que en los próximos años surgirán personas que nos muestren las posibilidades, limitaciones, y riesgos de los usos educativos de la Web 2.0 (p. 5)

O'Reilly (2005) señala que, al igual que muchos conceptos importantes, la Web 2.0 posee un núcleo gravitacional, más que una definición exacta y precisa. Cortés, (2011) señala, además, que

La Web 2.0 se refiere a una nueva generación de Webs basadas en la creación de páginas Web donde los contenidos son compartidos y producidos por los propios usuarios del portal, herramientas y plataformas de fácil uso para la publicación de información en la red, la cual se pone a disposición de millones de personas. (p. 138)

Se sustenta en el movimiento y quehacer de un conjunto de sujetos que crean contenidos, los comparten, colaboran entre sí y se comunican por diversos medios;

de allí que sea reconocida también bajo el calificativo de Web Social. Plantea eliminar y romper con la visión del sujeto como un simple agente receptor de la información, y además se propone la construcción de saberes en colectivo, de forma colaborativa. Esto se facilita, entre otras razones, debido a la sencillez de la interface que ofrece muchos sitios web para el diseño de contenidos, así como de los espacios para publicarlos y compartirlos. En el caso particular de la Enseñanza de la Matemática, Suárez (2014) sostiene que la presentación de contenidos en formatos distintos a los textos, tales como infografías, líneas del tiempo, presentaciones animadas, libros digitales, audio y videos, representa una alternativa novedosa que motiva a los estudiantes a adentrarse, inmiscuirse y estudiar en profundidad un tópico matemática en particular.

Sánchez (2012) señalan tres características distintivas de la Web 2.0, (a) su carácter *interactivo*, referido a la facilidad con la que el usuario puede participar con otros en la creación de contenidos y al mismo tiempo compartirlos y hasta complementarlos, sin que esto requiera mayor preparación en el manejo de la informática; (b) la *interconexión*, relacionada con la posibilidad de crear redes permanentes de usuarios y/o contenidos, que pueden ser constantemente actualizados; y (c) la posibilidad de *crear y mezclar contenido*, ya que es posible transformar la información, modificarla y combinarla en diversos formatos como audio, video e imagen, entre otros.

Las herramientas Web 2.0 pueden integrarse en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática de diversos modos y con variados propósitos, que van desde servir como mediadora en la comunicación entre estudiantes y profesores, pasando por el desarrollo de destrezas en el manejo de la información, el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en ambientes colaborativos, el fortalecimiento de lo aprendido en el salón de clases y la construcción personal y colectiva del conocimiento matemático, así como la difusión del mismo.

3.1 Clasificación de las Herramientas Web 2.0

En este apartado se pretende organizar de manera sistemática los recursos existentes en la red, consciente de que se trata tan solo de una aproximación parcial de este inmenso mar de posibilidades. Cobo (2007) indica que “organizar el universo digital es una tarea sin fin, y por tanto un harakiri académico, cuya misión nunca se alcanzará plenamente” (p. 62) y bajo esta premisa ofrece un compendio de recursos, herramientas y aplicaciones de la Web 2.0, gratuitas y consideradas útiles y fáciles de utilizar, y que al mismo tiempo hacen énfasis en el uso social de estas, por ser considerado como uno de los aspectos más relevantes de la Web 2.0. El autor propone organizar y clasificar sus recursos, desde cuatro pilares o líneas fundamentales, en primer lugar la *Social Networking (redes sociales)*, en segundo lugar los *Contenidos*, tercero la *Organización social e inteligente de la Información* y, en cuarto lugar las *Aplicaciones y servicios*, los cuales serán descritos brevemente a continuación.

Social networking- redes sociales. Se presentan en esta clasificación aquellas herramientas empleadas para el diseño de espacios que faciliten la creación de comunidades virtuales para el intercambio social de contenido, conocimiento e información. Estos recursos que en su mayoría son gratuitos y de fácil manejo, brindan un espacio virtual que permite el escribir y compartir contenidos con otras personas de intereses afines. Destacan las redes sociales *Facebook, SecondLife, Twiter, Instagram, Flickr*, y se podrían incluir también, los espacios para la creación de foros en línea. 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.

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 para compartir ideas; todo esto sin la dificultad que puede significar en muchos casos la presencialidad. Así mismo, 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; (b) la creación de redes sociales internas en centros educativos, o variedades de campus virtuales; y la (c) tutorización de trabajos, cuando se trata de pequeños grupos que requieren del apoyo de un profesor en la elaboración de proyectos o trabajos.

Contenidos. En esta categoría se encuentran todos aquellos recursos que permiten y facilitan la lectura y escritura de información en línea, así como su distribución e intercambio. Se toma como premisa la idea de *contenidos generados por el usuario*, la cual se refiere a toda aquella información producida por cualquier persona en espacios virtuales utilizando internet, para lo cual ya no se requiere de conocimientos tecnológicos profundos. De este modo la creación y el consumo de contenidos se transforman en un proceso unipersonal, pero al mismo tiempo colectivo. Cobo (2007) propone a su vez, una subdivisión de esta categoría, la cual es ampliada por Suárez (2014), donde es posible conseguir una descripción detallada acerca de estas subcategorías, las cuales abarcan (a) *Software de Weblogs y el Blogging*, (b) *Wikis*, (c) *Procesadores de textos, Hojas de cálculo, y presentaciones en línea*, (d) *Fotografía, imágenes, video, sonidos*, (e) *Herramientas de calendarios*, (f) *Elaboración y Presentación de diapositivas y publicaciones digitales*, (g) *Sitios web*, (h) *Evaluaciones en línea*, y (i) *Simulaciones y aplicaciones interactivas*.

Organización social e inteligente de la información. Debido al incremento de tráfico de información en la red y el crecimiento en el volumen de datos se hace necesario disponer de recursos que ayuden a optimizar la organización y búsqueda de información. Aquí se pueden encontrar herramientas digitales asociadas a las tareas de organización, ordenamiento y almacenamiento de la información a través de la creación de etiquetas, curación de contenidos, sindicación e indexación. Se hace una clasificación de estos recursos, en función de sus utilidades y potencialidades, y abarca (a) *buscadores*, (b) *Marcadores Sociales*, y (c) *Aplicaciones y Servicios* como correos electrónicos, y (d) la *curación de contenidos*.

4. Integración del MEA y la WEB 2.0 al conocimiento didáctico del contenido matemático.

En este apartado se vinculan los tres elementos descritos anteriormente; el conocimiento didáctico para la enseñanza, el MEA y la Web 2.0. En primer lugar, es posible establecer una conexión entre el conocimiento matemático para la enseñanza y el MEA. Para ello, se puede observar la Figura 3, como cada uno de las dominios y subdominios del modelo pueden ser asociados con los diversos cuadros del MEA.

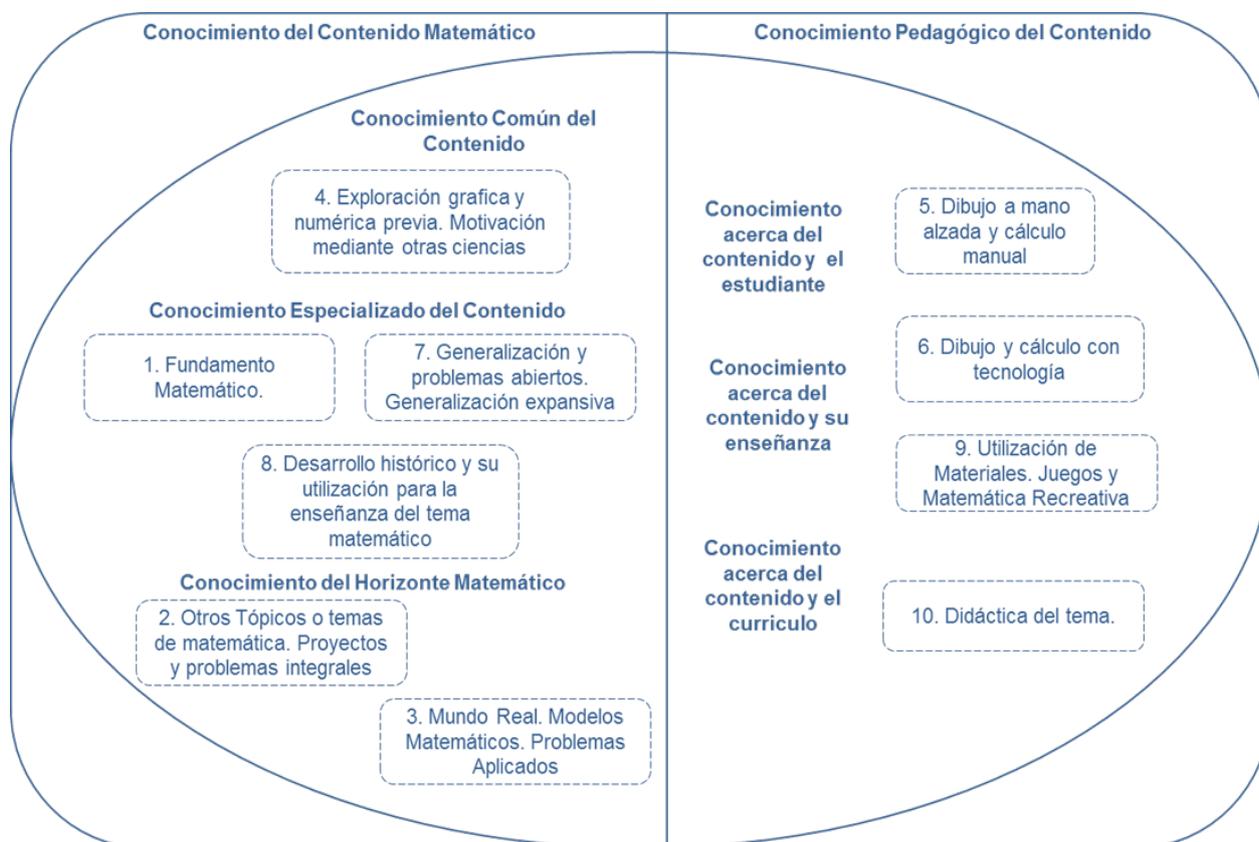


Figura 3. Interrelación entre el Conocimiento Matemático para la Enseñanza y el Mapa de Enseñanza y Aprendizaje. Elaboración propia.

Vemos como el *conocimiento común del contenido* puede ser vinculado al cuadro de *exploración gráfica y numérica*, así como con la *motivación a través de otras ciencias*. En efecto, el desarrollo de habilidades con las operaciones aritméticas básicas, de conteo y agrupación o clasificación conforman los saberes comunes que puede poseer cualquier estudiante independientemente del tema a estudiar. Aprovechar esas nociones básicas y elementales para motivar el contenido relacionándolo con el entorno o con otros saberes, y el indagar a través de la exploración deben ser hábilmente abordados por el docente.

En relación al *conocimiento especializado del contenido matemático*, y considerando que, entre otros asuntos, es el que involucra explicaciones y/o

justificaciones matemáticas concretas, entonces puede ser asociado al cuadro del MEA que aborda la *fundamentación matemática* del tópico a enseñar, ya que en este se destacan los conceptos, argumentaciones, ejemplos y contraejemplos. Por la naturaleza misma de este tipo de conocimiento, están inmersos elementos del cuadro que abordan la *generalización y la discusión de problemas aún no resueltos*, así como la búsqueda de relaciones isomorfas entre objetos matemáticos, o de ideas que puedan ser extendidas a otros dominios de esta disciplina (*generalización expansiva*). Por otra parte, para entender a profundidad un concepto matemático, se considera pertinente estudiar las ideas que subyacen a su origen y evolución, el cual no es un saber habitual en las personas, por lo que se le puede incluir dentro del conocimiento especializado el cuadro correspondiente con el *desarrollo histórico del tema*.

Con respecto al *conocimiento del horizonte matemático*, el cual guarda relación con los ámbitos intra y extramatemáticos conectados el tema en estudio, se considera que encajan dentro de esta descripción los cuadros del MEA asociados al *mundo real y la modelización matemática*, así como la *vinculación con proyectos y la relación del tópico con otras entidades matemáticas (proyectos integrales)*. Dentro de este tipo de conocimiento, se hace necesaria una visión holística de la Matemática, y de cómo se articula con otras nociones y/o con la realidad, lo cual puede ser alcanzado gracias a la incorporación de estos dos cuadros.

Por otra parte, el MEA plantea qué es lo que se deba enseñar de un tópico o tema matemático, pero también toca aspectos en el cómo hacerlo, es decir, en los aspectos pedagógicos y didácticos, que podrían estar asociados al conocimiento pedagógico propuesto Hill et. al. (2008). Como el acto educativo contempla al estudiante (aprendizaje), el docente (enseñanza) y entorno (currículo escolar), los cuadros propuestos por Orellana (2002) en este punto no forman una relación uno a uno con los subdominios del conocimiento pedagógico, tal y como si se hizo con los subdominios del conocimiento del contenido matemático. En cuanto al conocimiento pedagógico, podemos incorporar el cuadro referido a la *didáctica del asunto en estudio*, así como el referido al *uso de los juegos, materiales, y recursos*; y el cuadro de *dibujo y cálculo a mano alzada y con tecnología*.

Efectivamente, al hablar el MEA de la didáctica del tema, en este asunto se podrían abordar aspectos como la comprensión, errores, y dificultades del tópico matemático por parte de los estudiantes. Además, se contempla dentro de la didáctica, lo referido a la búsqueda de estrategias de enseñanza, a la planificación de actividades pedagógicas, el diseño de recursos, a la evaluación y al modo en el cual se maneja el contenido desde el punto de vista curricular como tiempo de estudio, formas y normas de evaluación, y profundidad del tema, entre otros. También se considera dentro de este tipo de conocimiento, lo referido al dibujo y cálculo con tecnología, ya que se trata de habilidades que deben tener una intencionalidad didáctica previamente concebida por el docente, un fin y un propósito preestablecido, considerando su potencial didáctico y alcance cuando se abordan ciertos conceptos matemáticos.

Ahora bien, otro elemento importante es el que pretende lograr con estas reflexiones plantadas en este documento, es el poder vincular la Web 2.0 con el mapa de Enseñanza-Aprendizaje, y por transitividad con el conocimiento didáctico del contenido matemático. Se pretende entrelazar el diseño de los MEA, utilizado como

mecanismo para la organización del contenido matemático, con algunas herramientas propias de la Web 2.0. La integración de estos permitiría a los docentes y estudiantes contribuir a la construcción del conocimiento matemático, mejorar los canales de comunicación, facilitar el intercambiar ideas, y compartir el conocimiento desde una concepción más constructivista. Tomando como referencia lo postulado en dicho trabajo, se presenta a continuación la Figura 4 en el cual se vinculan los cuadros del MEA con diversas herramientas Web 2.0.

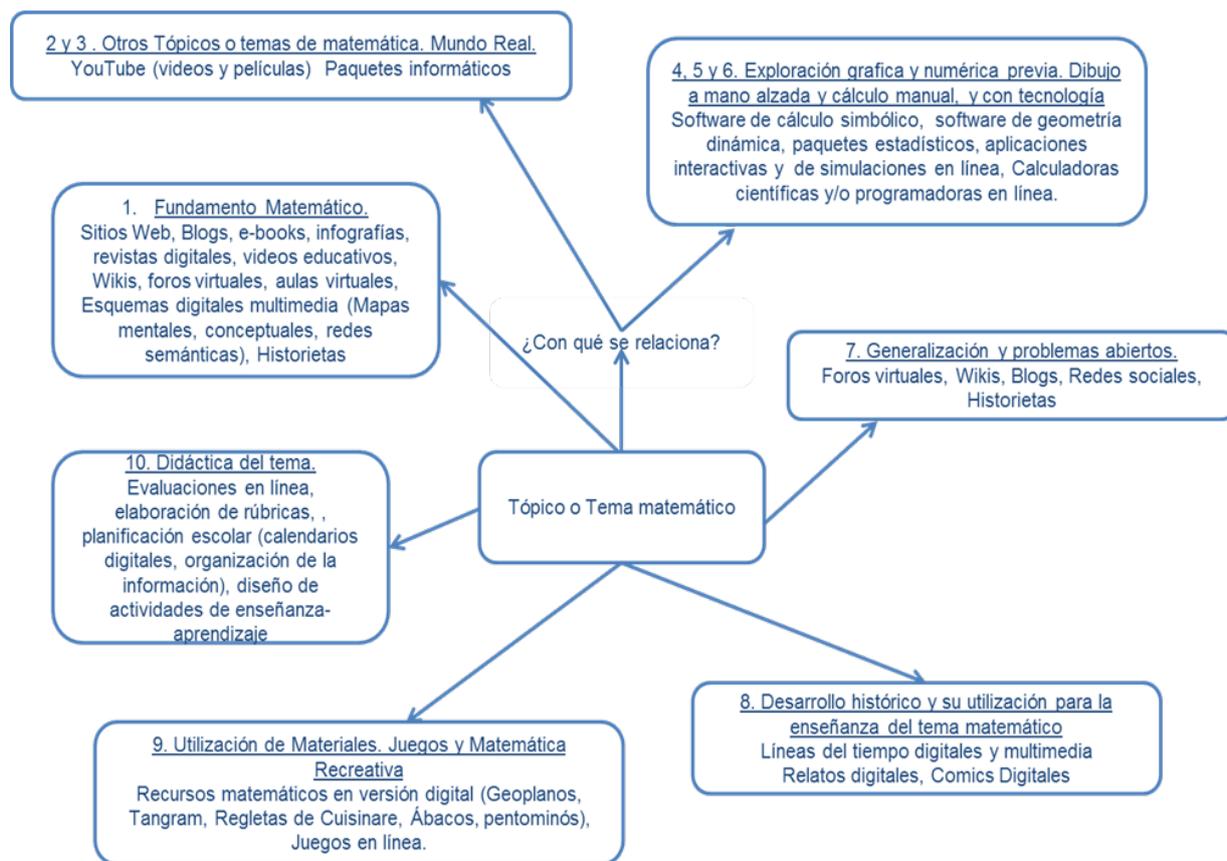


Figura 4. Herramientas Web 2.0 y su conexión con el MEA. Elaboración propia.

El *Fundamento Matemático*, sea quizás uno de los que más cuenta con una amplia gama de herramientas y recursos de la Web 2.0, para su abordaje. Los conceptos matemáticos, definiciones, propiedades y relaciones forman parte de los aspectos abordados en este apartado. Algunas de las herramientas Web 2.0 que pueden servir de apoyo para este cuadro son las plataformas para la elaboración y/o difusión de presentaciones en línea, la creación de e-books y revistas digitales. Ofrecen como importantes ventajas la incorporación de recursos multimedia como videos y audios, así como su dinamismo y creatividad a la hora de diseñarlas.

El empleo de estos recursos virtuales para el diseño de los contenidos matemáticos abordados en este cuadro no está restringido solamente al docente, ya que también es posible que los estudiantes los creen, compartan, discutan y mejoren. También es posible la incorporación de mapas mentales, mapas conceptuales y otros esquemas de representación de la información y la organización de ideas gracias al

uso de recursos Web 2.0 especialmente creados para el diseño de estos elementos de carácter teórico.

El uso de infografías representa una potente herramienta para la construcción y la elaboración de los conceptos y estudio de objetos matemáticos. El aprovechamiento de la visualización como mecanismo para captar la atención y la exposición creativa, llamativa y atractiva de los conceptos ofrece un posible modo para cautivar al estudiante en el estudio del tópico matemático a abordar, haciéndolo más ameno. La utilización de videos educativos también constituye un recurso Web muy valioso en la presentación de algunos conceptuales y procedimentales asociados a un contenido matemático. Por ejemplo, los videos pueden ser empleados para explicar cómo resolver un ejercicio. Las ventajas del uso de este recurso multimedia es que es posible reproducirlo cuantas veces sea necesario, su posibilidad para compartirlo, tenerlo a disposición siempre que se desee (al descargarlo o tener el link de acceso), y la posibilidad de comentarlo y generar alguna discusión en torno al mismo.

Todos los elementos antes descritos pueden ser utilizados para el desarrollo de aspectos conceptuales y teóricos asociados a un tema matemático, y su ubicación en la red se puede hacer a través de la creación de un espacio virtual como un blog, una página web, o inclusive un grupo en una red social, o en una plataforma educativa. Además, las ventajas que ofrecen es que en su gran mayoría son gratuitas, u ofrecen alternativas gratuitas que pueden ser utilizadas sin inconveniente alguno. Son sencillas de crear y utilizar, no requieren de formación en informática o programación y muchas pueden ser empleadas de forma colaborativa en línea.

El empleo de las Wiki también se perfila como un espacio para la discusión y generación del conocimiento, basado en el colaboracionismo. Al respecto, Gómez (2014) señala que su uso contribuye al “interés de los estudiantes en la búsqueda, validación y difusión de información y conocimiento. Sin embargo, lo más significativo de su uso, es la posibilidad de fortalecer el trabajo colaborativo, mediante la construcción social de fuentes de información y conocimientos”. (p. 31). El uso de esta herramienta en la enseñanza de la Matemática ofrece una perspectiva desde la cual el estudiante es capaz de contribuir, aportar, criticar, ampliar y profundizar aspectos teóricos relevantes en un concepto matemático.

Para *Otros tópicos o temas y el Mundo Real* se pueden emplear videos ubicados en redes como Youtube. La modelización conforma el otro elemento relevante dentro de este cuadro. El uso de paquetes informáticos y estadísticos como hojas de cálculo podrían facilitar el estudio y/o la construcción de modelos matemáticos, al igual que otros softwares. Así mismo, es posible disponer de información y datos reales obtenidos de sitios web para el estudio de fenómenos matemáticos concretos.

En relación a los cuadros de *Exploración gráfica y numérica*, *Dibujo a mano alzada*, *Calculo manual*, *Dibujo y cálculo con tecnología*, el uso de la Web 2.0 ofrece espacios para que los estudiantes puedan desarrollar nuevas experiencias en el aprendizaje de la Matemática, a las cuales posiblemente pueda ser más difíciles de acceder a través del uso tradicional del lápiz y el cuaderno, la tiza y la pizarra o el libro de texto escolar. Con el uso de estas herramientas tecnológicas es posible la manipulación directa de objetos matemáticos mediante la utilización de software de geometría dinámica como el Geogebra, o los softwares de cálculo simbólico.

También es posible recurrir a diversas aplicaciones en línea basadas en la simulación y en el manejo de objetos matemáticos. Hoy en día existe un importante inventario de estos recursos diseminados en el internet, y en muchos casos es posible incluso diseñar y crearlos. El diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje, basadas en actividades interactivas por medio de las cuales el estudiante adquiere un papel protagónico y activo en la construcción del conocimiento matemático, se erige como una importante visión acerca del papel de la Web 2.0 en el estudio de los conceptos matemáticos. Las aplicaciones en línea, basadas en esta concepción de la Web, permiten que la exploración, la experimentación, la conjetura y el ensayo, procesos estos vinculados con la construcción del conocimiento matemático, y de este modo se pueden ver facilitados procesos cognitivos como la inferencia, la argumentación y la inducción, los cuales forman parte sustancial del razonamiento matemático.

Respecto a la *Generalización y problemas abiertos*, pueden ser aprovechados los foros virtuales. A través de ellos es posible la interacción asincrónica entre los estudiantes y el docente, el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y la argumentación en torno a las ideas que rodean un tema o tópico matemático en especial, por lo que son excelentes espacios para promover la resolución de problemas matemáticos. Adicionalmente, se desarrolla la escritura en los estudiantes mediante explicaciones y relatos de sus ideas, opiniones y comentarios respecto a determinados asuntos de interés que giran en relación a un objeto matemático específico. El uso de los foros virtuales también podría coadyuvar a la participación de aquellos estudiantes que por alguna razón tengan miedo escénico, o que no pudieron asistir a la clase, o que no estaban suficientemente preparados para participar activamente al momento de la clase.

En lo referido a la *Historia de la Matemática*, se puede encontrar apoyo en el uso de herramientas de la Web 2.0 a través de la creación de líneas virtuales del tiempo, consideradas como representaciones gráficas de una serie de sucesos, organizados cronológicamente. Actualmente, es posible diseñar líneas de tiempo en formato digital, permitiéndose de esta manera, la incorporación de imágenes, recursos multimedia, enlaces, textos, videos y audios, entre otros. El uso de las líneas del tiempo puede variar según la intencionalidad didáctica que tenga el docente. Así, por ejemplo, puede elaborar una línea del tiempo con los principales acontecimientos relacionados con el surgimiento de un concepto o teoría matemática. Puede utilizarse para referirse a la biografía de un personaje relevante en el estudio de algún tópico matemático. Inclusive puede emplearse como calendario de actividades escolares a llevarse a cabo a lo largo de un período de tiempo.

Adicionalmente, el diseño y uso de los comics, historietas o caricaturas, en formato digital, el cual se basa en la combinación de texto y el uso de imágenes secuenciales, puede ser empleado para explicar la historia de la Matemática. A su vez, la elaboración de estas caricaturas podría influir en el desarrollo de capacidades escriturales, de lectura, y de síntesis, ya que deben abreviar y condensar aspectos más relevantes y resaltantes del tema, así como utilizar el poder de la imagen como un factor atrayente y motivacional. El empleo de las herramientas Web 2.0 en el diseño de historietas procura en aquel que las plantea, la posibilidad de potenciar su creatividad como diseñador, las habilidades para indagar e investigar, organizar ideas

de modo sucesivo y continuo por medio de narraciones secuenciales que pueden obtenerse a través de textos escritos, el empleo de imágenes y audios. Se requiere acciones como la de escribir un guiñón, lo que implica procesamiento de la información, análisis de la misma, detección de ideas principales a reflejar en el comic y la creatividad para el diseño de los espacios, las imágenes y el orden y ubicación.

En relación con la *Utilización materiales, de juegos, matemática recreativa*, ya el uso de las herramientas Web 2.0 dentro de este tipo de contenidos se puede ver representado a través de aplicaciones en línea especialmente diseñadas para como juegos didácticos para la enseñanza de temas matemáticos. Villarreal (2012) señala que, en contextos educativos, el uso de recursos manipulativos concretos se devela como una invitación habitual para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Pero, además, hoy en día, es posible conseguir en Internet versiones digitales de estos juegos y recursos o materiales matemáticos concretos, como por ejemplo versiones del Tangram chino y rompecabezas o puzzles similares, geoplanos, dados y fichas.

También es posible hallar juegos en línea que promueve el desarrollo del pensamiento lógico, y que incluso pueden jugarse a modo tanto individual como grupal, lo que contribuye a la cooperación y colaboración entre pares para la búsqueda del saber. El uso, tanto de juegos en línea, como de versiones digitales de recursos didácticos concretos, dependerá de lo que el docente haya planificado. Por ejemplo, pueden ser utilizados para introducir y promover el estudio de un nuevo tema, o para afianzar lo aprendido. También pueden ser empleados para promover la interacción y socialización de los estudiantes, y para la exploración y experimentación. La proliferación de sitios web con diversidad de actividades propias de la matemática recreativa, se perfilan como aliados a la labor docente. Generalmente estos pueden ser insertados en Blog, página web, plataforma educativa o espacio virtual dedicado al estudio del tema y que ha sido creado por el docente.

El empleo de las versiones digitales ofrece entre otras ventajas con relación a los materiales concretos, el hecho de que no hay desgaste de los recursos elaborados, se reducen los costos por elaboración de estos, no ocupan espacio. La disponibilidad del juego y los recursos no se limita al espacio áulico. Como desventajas o inconvenientes, hay que mencionar la necesidad del acceso a internet y la disposición de un equipo de computación con determinadas especificaciones técnicas, y que no cuenta con la opción de asesoría expedita del profesor dada la posibilidad de desarrollar estas actividades de forma asíncrona.

Finalmente, y respecto a la *Didáctica del tema*, el manejo de herramientas de la Web 2.0 ofrecen ventajas atractivas que podrían contribuir a que le docente de Matemática mejore sus funciones como planificador y evaluador de los aprendizajes. El uso de aplicaciones como calendarios en línea como Google Calendar y organizadores son recursos potentes que pueden ser utilizados por el docente para gestionar diversos aspectos relacionados con la planificación de las clases.

En relación con la evaluación de los aprendizajes, existen en internet plataformas susceptibles de ser utilizadas para el diseño de evaluaciones en línea. A través de ellas se pueden elaborar y diseñar distintas actividades de evaluación, corregir de manera automática, dar retroalimentación instantánea, contar con bancos de ítems, etc. Plataformas como Moodle ofrecen también importantes elementos que pueden

ser utilizados como mecanismos de valoración del aprendizaje. Otro recurso importante dentro de la función del docente como evaluador, es el diseño de rúbricas de evaluación a través de plataformas que permiten crear instrumentos de valoración del aprendizaje, definir los parámetros a evaluar, así como los indicadores que se pueden almacenar, organizar, compartir, modificar con facilidad y adaptar según las necesidades.

5. Reflexiones finales.

El uso del Mapa de Enseñanza Aprendizaje como herramienta para la organización del contenido matemático representa una opción alternativa a la planificación escolar tradicional que se desarrolla actualmente en los diversos niveles educativos del sistema escolar, y viene a ampliar otros aspectos del contenido matemático que tradicionalmente han sido, o progresivamente eliminados, o sustituidos, o que no han sido considerados en la planificación escolar, como los aspectos históricos, los juegos, la exploración y la conjetura, las aplicaciones; ya que el énfasis se hace en los aspectos matemáticos formales.

En relación con la Web 2.0, la misma ofrece un papel protagónico a quienes se desenvuelven en ella, dándoles roles de autores o coautores de la información, ofreciéndoles la posibilidad de seleccionarla, filtrarla y compartirla. Por ello, el uso de esta filosofía alrededor de la Web social parece ofrecer interesantes ventajas en el contexto de la educación, y en particular en la enseñanza de la matemática, donde cada vez más se aboga por una posición más proactiva, crítica y constructiva de parte de los discentes. Es necesario promover nuevos roles tanto para los docentes como para los estudiantes. Los primeros han de promover un trabajo más autónomo de los estudiantes, dejando de lado la dependencia del profesor para que imparta los contenidos, otorgándole una actitud pasiva al estudiante; cuando se debe fomentar la colaboración y la construcción colectiva del conocimiento, optando para ello por las bondades que ofrecen las diversas herramientas de la Web 2.0. Para lograr esto, se requiere entonces, contar con una visión diferente del profesor que todo lo sabe y no admite reflexión y crítica, debate y nuevas visiones y/o enfoques a la hora de enseñar la Matemática; y que al posea una adecuada formación en torno al uso de la TIC dentro de su ámbito de trabajo, ofreciendo propuestas y abordajes metodológicos innovadores, novedosos y creativos.

De la vinculación entre el Mapa de Enseñanza-Aprendizaje y las herramientas Web 2.0, es posible derivar que el proceso de organización de contenidos matemáticos a través de estos dos referentes hace viable una planificación más localizada y específica por parte del profesor, lo cual podría inferirse iría a favor de los estudiantes y su proceso de aprendizaje. Asumiendo que la adquisición del conocimiento matemático no es lineal, sino que está conformado por diversos elementos interconectados entre sí, tal y como ha sido expuesto a lo largo del estudio del MEA, el uso de diversos recursos tecnológicos de la Web 2.0 ofrece la posibilidad de interactuar con esta diversidad de elementos que componen el contenido matemático y de contribuir de este modo a la adquisición del conocimiento didáctico del contenido por parte de los docentes.

Bibliografía

- Ávila, M., Ruvalcaba, C. y Luna, J. (2010). La generalización de patrones cuadráticos: Un estudio con alumnos de licenciatura en Matemáticas. *CULCyT Cultura Científica y Tecnológica* [en línea], 7(40-41), 34-40. Recuperado el 29 de enero de 2016, de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/275>
- Ball, D. (2000). Bridging practices. Intertwining content a pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of Teacher Education* [en línea], 51(3), 241-247. Recuperado el 13 de marzo de 2016, de https://www.merga.net.au/documents/Keynote_Ball_2000.pdf
- Borba, M., y Villarreal, M. (2005). *Humans-with-Media and the reorganization of mathematical thinking*. New York: Springer.
- Chaves, E., Salazar, J. (2003). La Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *UNICIENCIA* [en línea], 20(2), 1-20. Recuperado el 02 de febrero de 2016, de: http://www.academia.edu/1332493/la_historia_de_la_matematica_como_recurso_metodologico_en_los_procesos_de_ensenanza_aprendizaje_una_experiencia_a
- Cobo, C. (2007). Mapa de Aplicaciones. Una taxonomía comentada. En Cobo, C. y Pardo, H. (Comp.). *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food* [en línea]. Grup de Recerca d'interaccions digitals, Univers Vic/Flasco, Barcelona-México. Recuperado el 22 de febrero de 2016, de <http://personales.unican.es/rodriguezhc/Mapa%20de%20aplicaciones.pdf>
- Cortés, H. (2011). Las herramientas web 2.0 en la enseñanza de la Matemática fundamental. *DIALÉCTICA* [en línea], 27. Recuperado el 08 de febrero de 2016 de <http://unipanamericana.edu.co/resources/documents/9a43ee7017372d93ffbd09fe2ccf9c10.pdf>
- De Haro, J. J. (2010). Redes sociales en educación [en línea]. Ponencia presentada en la jornada Educar para la comunicación y la cooperación social, Universidad de Navarra. Recupero el 10 de marzo de 2016, de <http://jjdeharo.blogspot.com/2010/05/redes-sociales-en-educacion.html>
- Gómez, N. (2014). Manual para el uso de la Wiki, dirigido a estudiantes de informática de la UPEL Maracay, como herramienta que propicia el aprendizaje colaborativo. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural El Mácaro.
- Gómez, P. (2005). El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de Matemáticas de secundaria [en línea]. Comunicación presentada en el Seminario de Análisis Didáctico en Educación Matemática, Málaga. Recuperado el 17 de noviembre de 2016, de <http://funes.uniandes.edu.co/394/1/GomezP05-2797.PDF>
- Groenwald C. y Martínez Padrón, O. (2007). Juegos y curiosidades en el currículo de Matemática. *Entretemas* [en línea], 4(7), 17-32. Recuperado el 02 de febrero de 2016, de <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/01-Jueg-Curio-Clau-Osw-2007-Entretemas1.pdf>

-
- Hill, H., Ball, D. y Schilling, S. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education* [en línea], 39, 372-400. Recuperado el 14 de Octubre de 2016, de <https://pdfs.semanticscholar.org/9a72/f2765a4e0880a413f32e0a7ddc7e53046b60.pdf>
- León, N. (2013). Qué enseñar sobre un tema de matemática y cómo enseñarlo: elementos clave en la formación docente [en línea]. Conferencia presentada en I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe, Santo Domingo, República Dominicana. Recuperado el 22 de abril de 2016, de http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacy/Conferencia_paralela,_Leon.pdf
- Orellana, M. (2002). ¿Qué enseñar de un Tópico o de un Tema? *Enseñanza de la Matemática* 11(2), 21- 42.
- O'reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software [en línea]. Recuperado el 10 de febrero de 2016, de <https://ideas.repec.org/p/pramprapa/4578.html>
- Pinto, J. E. y González, M. T. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿Una cuestión ignorada? *Educación Matemática* [en línea], 20(3). 83-100. Recuperado el 20 de abril de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40512064005>
- Rico, L., Lupiáñez, J.L., Marín, A. y Gómez, P. (2007). Matemáticas escolares y análisis de contenido con profesores de secundaria en formación [en línea]. Comunicación presentada en VIII Seminario de Investigación en Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA) de la SEIEM. Aravaca, España. Recuperado el 20 de abril de 2016, de <http://funes.uniandes.edu.co/466/1/RicoL07-2848.PDF>
- Sánchez, M. (2012). Web 2.0 y Educación Matemática: posibilidades y desafíos. *Revista Iberoamericana de Educación* [en línea], 59(3). Recuperado el 08 de febrero de 2016, de <http://www.rieoei.org/expe/4774Sanchez.pdf>
- Segovia, I. y Rico, L. (2001). Unidades Didácticas. Organizadores. En Castro E., (Ed.), *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis, S.A., pp. 83-149.
- Suárez, Y. (2016). Plan de formación para futuros docente de matemática en el manejo de herramientas Web 2.0. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay.
- Suárez, Y. (2014). El mapa de enseñanza-aprendizaje y la web 2.0: organizadores del contenido matemático. Trabajo de Ascenso no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara", Maracay.
- Villarreal, M. (2012). Tecnologías y Educación Matemática: Necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Virtualidad, Educación y Ciencia* [en línea], 3(5).73-

94. Recuperado el 08 de febrero de 2016, de
<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/3014>

Zazkis R., Liljedahl P. (2002). Generalization of patterns: the tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics* [en línea], 49(3), 379-402. Recuperado el 29 de enero de 2016, de <http://www.sfu.ca/~zazkis/publications/PatternsESM.pdf>

Autor:

Suárez Huz, Yerikson: **Magister en Enseñanza de la Matemática, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-Maracay), Venezuela. Profesor Dpto. Matemática UPEL-Maracay. Experto en Educación Virtual. Coordinador de línea de investigación en TIC, Innovación y Educación Matemática. E-mail: yhuz553@gmail.com**