

PLAN DE FORMACIÓN PARA FUTUROS DOCENTE DE MATEMÁTICA EN
EL MANEJO DE HERRAMIENTAS WEB 2.0

Trabajo como requisito parcial para
optar al Grado de Especialista en Docencia
en Educación Superior

Autor: Yerikson Suárez Huz

Tutor(a): Nancy Gómez

Maracay, Octubre de 2016

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”

PLAN DE FORMACIÓN PARA FUTUROS DOCENTE DE MATEMÁTICA EN
EL MANEJO DE HERRAMIENTAS WEB 2.0

Autor: Yerikson Suárez Huz

Tutor(a): Nancy Gómez

Maracay, Octubre de 2016

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor(a) del Trabajo presentado por el ciudadano Yerikson Suárez Huz, para optar al Grado de Especialista en Docencia en Educación Superior, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Maracay, a los 03 días del mes de Octubre de 2016.

Nancy Gómez
C.I. N°.

AGRADECIMIENTOS

Es difícil creer que se puede alcanzar una meta como esta, por demás importante, sin el apoyo de aquellos quienes de una u otra forma se han hecho presentes en nuestra vida. Por ello mi agradecimiento a Dios, compañía permanente de mis éxitos y mis luchas.

Así mismo, mi gratitud y reconocimiento a:

Mi familia, soporte y sustento absoluto de mi vida, y que junto a mis amigos constituyen un punto de referencia de lo que debe ser la felicidad.

Mi Alma Mater, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), particularmente a su instituto pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, quien me formó, me sigue formando, y me brinda la oportunidad de retribuirle al país a través del desarrollo de mi vocación profesional. Al Departamento de Matemática, desde su jefatura hasta mis más estimados y respetados colegas, compañeros de preparación y de lucha por un mejor país.

Mis estudiantes, futuros docentes, esperanza y luz en momentos de desasosiego, algunos de los cuales desempeñaron un papel importante como colaboradores de este trabajo, quienes me enseñan algo nuevo todos los días, y son la razón por la cual es necesario continuar mejorando profesionalmente.

La coordinación de la especialización en Docencia en Educación Superior y todo su cuerpo docente, en especial a los respetados y siempre bien recordados profesores Jean Carlos Brizuela, Hodra Bolívar y Gabriela Gardié. Así mismo todo el reconocimiento y gratitud a mis compañeros de estudio, en particular a mi apreciada Carmen Guanipa, cuya sensibilidad y actitud ante la vida es digna de admiración.

Mi estimada tutora, la Dra. Nancy Gómez; académica respetable, modelo y ejemplo de lo que debe ser un ciudadano íntegro.

Gracias eternamente.

ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE GRÁFICOS	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULOS	
I. SITUACIÓN DE ESTUDIO.....	4
Planteamiento.....	4
Objetivo General de la investigación.....	14
Objetivos Específicos de la investigación.....	15
Justificación de la Investigación.....	15
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
Antecedentes de la Investigación.....	18
Bases Teóricas.....	20
Conocimiento Matemático para la Enseñanza.....	21
TIC y Estudio de la Matemática.....	24
Fundamentos de la Web 2.0 y sus usos en la Educación.....	27
Mapa de Enseñanza-Aprendizaje	33
Integrando teorías.....	44
Bases Legales.....	52
III. ABORDAJE METODOLÓGICO.....	57
Diseño de la Investigación.....	57
Escenario y co-investigadores.....	61
Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Información	62
Procedimiento.....	63
IV. DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ACCIÓN.....	65
Diagnóstico.....	65
Plan de Acción.....	80
V. EJECUCIÓN Y VALORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN.....	85
Ejecución del plan de acción.....	85
Valoración de la ejecución del plan de acción.....	103
REFLEXIONES FINALES.....	109
RECOMENDACIONES.....	113
REFERENCIAS.....	114

ANEXOS.....	122
A Presentación multimedia: TIC y enseñanza de la Matemática.....	123
B Presentación multimedia: El Mapa de Enseñanza-Aprendizaje ¿Qué en enseñar de un tópico o un tema matemático.....	129
C Presentación Multimedia de la herramienta digital para la elaboración mapas de enseñanza-aprendizaje: Popplet.....	137
D Mapas de Enseñanza-Aprendizaje creados por los estudiantes.....	139
E Presentación Multimedia de la herramienta digital para la curación de contenidos: Scoop.it.....	143
F Curación de contenidos realizada por los estudiantes.....	146
G Presentación multimedia acerca del diseño y uso educativo de los Blogs...	149
H Blogs diseñados por los estudiantes con fines educativos.....	151
I Presentaciones multimedia recursos digitales utilizada por el docente, y contenidos creados por los estudiantes.....	154
I-1 Elaboración de publicaciones en línea y Publicaciones digitales creadas por los estudiantes.....	154
I-2 Indicaciones para la elaboración de infografías, e infografías creadas por los estudiantes.....	158
I-3 Indicaciones para la elaboración de un avatar, y avatares creados por los estudiantes.....	161
I-4 Indicaciones para la elaboración de historietas, e historietas creadas por los estudiantes.....	163
J Presentación de aplicaciones interactivas, y publicación de las mismas por parte de los estudiantes.....	167
K Presentación de taller de elaboración de evaluaciones en línea, y publicación de las evaluaciones digitales creadas por los estudiantes.....	172

LISTA DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Matriz diagnóstica y análisis de los aportes realizados por el grupo de discusión.....	66
2	Plan de Acción.....	80
3	Plataformas con simulaciones y aplicaciones interactivas utilizadas.....	96
4	Reflexiones finales de los co-investigadores.....	99
5	Criterios de Evaluación de los recursos creados por los participantes utilizando la Web 2.0.....	102

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp.
1 Esquema del conocimiento matemático para la enseñanza.....	24
2 Modelo de Mapa de Enseñanza Aprendizaje (MEA).....	34
3 Interrelación entre el Conocimiento Matemático para la Enseñanza y el Mapa de Enseñanza y Aprendizaje.....	45
4 Herramientas Web 2.0 y su conexión con el MEA.....	48
5 Ejemplo de Autoevaluación de uno de los participantes.....	101
6 Ejemplo de coevaluación entre un par de estudiantes.....	101
7 Ejemplo de heteroevaluación entre un estudiantes y el docente.....	102

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
Especialización en Docencia en Educación Superior

PLAN DE FORMACIÓN DE FUTUROS DOCENTE DE MATEMÁTICA EN EL
MANEJO DE HERRAMIENTAS WEB 2.0

Autor: Yerikson Suárez Huz

Tutor: Nancy Gómez

Fecha: Octubre 2016

RESUMEN

El propósito de la investigación fue capacitar a un grupo de estudiantes para profesores de la especialidad de Matemática de la UPEL Maracay, en la selección y manejo de herramientas de la Web 2.0 pero desde una perspectiva propia de la Educación Matemática. En cuanto a los referentes teóricos se consideraron el modelo de Conocimiento Matemático para la Enseñanza (Hill, Ball y Schilling, 2008), las TIC y el estudio de la Matemática, los fundamentos de la Web 2.0 y sus usos en la educación, y el Mapa de Enseñanza-Aprendizaje (Orellana, 2002). Metodológicamente, la investigación se enmarca dentro del paradigma Socio-Crítico. La modalidad de la investigación es la de un Informe de Proyecto de Acción ya que se desarrollaron actividades de intervención, cambio e innovación producto de una reflexión previa y detección de necesidades. El estudio se apoyó en un trabajo de campo y en una indagación documental, mientras que el procedimiento para llevar a cabo el estudio se basó en el método de la Investigación Acción. Se recurrió a los grupos de discusión como técnica de recolección de información, y como instrumentos se emplearon diarios de notas. Los sujetos de estudio lo conforman un grupo de 5 estudiantes de la especialidad de Matemática de la UPEL Maracay inscritos en un curso de fase de ejecución de proyectos educativos durante el periodo académico 2014-I. Para el proceso de formación se diseñó y ejecutó un plan de acción donde se elaboraron los MEA y se combinaron con recursos digitales de la Web 2.0, lo cual permitió la transformación del conocimiento matemático para la enseñanza en los futuros docentes, quienes expresaron su satisfacción por la participación en dichas actividades, así como su interés en continuar formándose en el ámbito de las TIC y su uso en la enseñanza de la Matemática.

Descriptores: Herramientas Web 2.0, formación inicial del docente, TIC y Educación, enseñanza de la Matemática, Mapa de Enseñanza-Aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

El acelerado proceso de cambio que ha permeado en la sociedad actual, y ocasionado gracias al uso de la tecnología digital, es una realidad palpable en diversos ámbitos y contextos. El progreso vertiginoso y las constantes innovaciones en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han permitido una transformación a nivel social, cultural, industrial, laboral, e incluso educativa. El uso de las computadoras, internet, las redes sociales y los dispositivos móviles como celulares inteligentes y tabletas ha sido estudiado en los últimos años, así como la influencia de estos elementos en el aprendizaje, y el modo en el cual se accede y se genera el conocimiento desde las herramientas tecnológicas digitales. Un ejemplo lo constituye el desarrollo de nuevos procesos y esquemas de enseñanza y aprendizaje soportados en el manejo de herramientas tecnológicas con apoyo en Internet, de donde se derivan corrientes como el conectivismo, aprendizaje colaborativo, entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, e-learning, u-learning, y el m-learning, entre otros.

En el caso particular de la enseñanza de la Matemática, muchos docentes se encuentran en una constante búsqueda de novedosas estrategias e innovadores recursos que sean susceptibles de ser utilizando en el proceso de aprendizaje de esta disciplina, y muchos de los cuales implican en mayor o menor medida, el uso de la tecnología. Sin embargo, no es menos cierto que aún persiste un modelo de enseñanza de la Matemática donde prevalece el enfoque tradicional, donde el profesor es el experto, la actitud de los estudiantes es pasiva y se reduce a ser meros receptores de la información; y donde la estructura de la clase sigue siendo definición, ejemplo y ejercicios; ocasionando con ello una total animadversión hacia el estudio de estos temas, y dejando de lado un mundo interesante que va más allá de la mera repetición de algoritmos y de interminables listas de ejercicios que carecen de sentido o que llegan a convertirse en tediosos obstáculos hacia el verdadero aprendizaje.

En todo caso, parece necesario poner la mirada en el proceso de formación de los futuros profesores de Matemática en los diversos centros universitarios de Venezuela, y reflexionar acerca del mismo. Entre otros aspectos a considerar se encuentran aquellos que son propios del conocimiento profesional que debe poseer este profesor, y el modo en el cual se pueden incorporar las tecnologías en su preparación profesional con la expectativa de que forme parte de su quehacer laboral. En este sentido son muchas las bondades y ventajas que ofrecen las TIC al proceso de estudio de la Matemática. Algunas de ellas, son la posibilidad de explorar, experimentar, simular, mejorar la comunicación de ideas, favorecer la resolución de problemas, presentar el contenido en diversos formatos, favorecer el estudio independiente, y visualizar. Todo esto es posible gracias al uso de software matemáticos como Maple, Derive, Geogebra, Cabri Geométré, Máxima; y también gracias al mundo de la Web 2.0 y sus distintas herramientas y plataformas para la difusión, socialización y generación de contenidos matemáticos.

Sin embargo, para que permita una verdadera integración de las tecnologías en el contexto escolar, es necesario disponer de docentes capacitados en el uso didáctico de la misma, ya que no basta con un dominio técnico, sino con una visión verdaderamente pedagógica de las TIC. En el caso de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), específicamente en su núcleo de Maracay, el Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” ofrece el título para profesor en la especialidad de Matemática. En el plan de estudio de dicha carrera no se evidencia algún curso (de la especialidad, de formación general, de práctica profesional, o de formación pedagógica) que al menos explícitamente incluya la formación de los docentes de Matemática en torno al uso pedagógico de la TIC.

Producto de la participación de algunos estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL-Maracay en cursos donde el docente-investigador ha incorporado el uso de herramientas de la Web 2.0 en el proceso de enseñanza y aprendizaje, surgió en el seno de los mismos, la necesidad de participar en un curso de formación o capacitación en torno al manejo didáctico de las TIC en el proceso de estudio de esta disciplina. Para ello, se llevó a cabo un plan de acción con el propósito

de capacitar a los estudiantes para profesores de la especialidad de Matemática de la UPEL Maracay, en la selección y manejo de las herramientas de la Web 2.0 a través de la planificación basada en el Mapa de Enseñanza y aprendizaje, y el conocimiento matemático para la enseñanza.

Para ello, en el Capítulo I se plantea la situación de estudio, y se abordan el papel de las TIC en la sociedad y en la Educación Matemática, así como el manejo de la Web 2.0 y la necesidad de formación de los futuros docentes de Matemática que egresarán de la UPEL-Maracay en este contexto tecnológico. Además se plantean los objetivos de la investigación y la importancia y relevancia de este estudio. En el Capítulo II se esboza el teórico de referencia que da sustento a la investigación, y abarca, el conocimiento matemático para la enseñanza, las TIC y el estudio de la Matemática, los fundamentos de la Web 2.0, y el Mapa de Enseñanza y Aprendizaje (MEA), procurando hacer una integración de estos referentes teóricos.

En el Capítulo III, se bosqueja el abordaje metodológico bajo el cual se desarrolló la investigación. En este sentido, se trató de un proyecto de acción, apoyado en un trabajo de campo y en una indagación documental, y siguió los lineamientos de la investigación – acción enmarcada en el paradigma Socio-Crítico. Es esta sección se justifican tales afirmación y se describen las técnicas, instrumentos, contextos y co-investigadores que colaboraron en el proceso de investigación.

Para el Capítulo IV se procedió al diagnóstico de las necesidades de formación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL-Maracay en torno al manejo de las TIC. Posteriormente, dicho diagnóstico permitió el diseño del plan de acción que se ejecutó. Para el Capítulo V se describe la ejecución pormenorizada de dicho plan de acción y la valoración que hicieron del mismo los investigadores involucrados. Se finaliza con las conclusiones y recomendaciones correspondientes, y se despliega la lista de referencias y los anexos.

CAPÍTULO I

SITUACIÓN DE ESTUDIO

En el presente capítulo se esboza la situación de estudio, se plantean los objetivos de la investigación, y la justificación del trabajo que se llevó a cabo. Para ello, se realiza el planteamiento en atención una serie de aspectos relacionados con las TIC en la Educación Matemática, el Mapa de Enseñanza y Aprendizaje, el conocimiento matemático para la enseñanza, y el modo en que estos elementos se integran en torno a la necesidad de formación de futuros docentes de esta especialidad en la UPEL-Maracay.

Planteamiento

Dos de las características de cualquier organización del siglo XXI son, en primer lugar, la posibilidad de acceder de forma casi inmediata a un importante cúmulo de información; y en segunda instancia, poder comunicarse, compartir, y socializar el conocimiento de forma prácticamente instantánea gracias a los avances de la era digital; lo que le concede a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) un papel preponderante dentro de la sociedad. Esta idea es apoyada por Gómez (2014) quien postula que, en diversos contextos de la población, las TIC han conseguido un incremento exponencial en su utilización. Su progreso y constante evolución, en gran medida, han sido factor determinante en los cambios de comportamiento de los ciudadanos, y en el estilo de vida desarrollado por estos, por lo cual, las TIC constituyen un factor transformador de la sociedad actual.

En consecuencia parece relevante que los ciudadanos se formasen en aspectos relativos al uso adecuado de las tecnologías. Para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2008)-UNESCO por sus siglas en

inglés- comprender la realidad de una sociedad compleja, con un amplio contenido informativo y diversidad de canales comunicacionales, implica la utilización adecuada de herramientas tecnológicas de parte de sus ciudadanos. Por lo tanto, para que la influencia de las TIC sean de carácter positivo, es necesario, entre otros elementos, disponer de un planes y proyectos de capacitación y adiestramiento en este mundo de la tecnología, de tal manera que se hable más acerca de las fortalezas que de las dificultades u obstáculos de las TIC en la ciudadanía.

En este sentido, sostienen Merodo, Simón y García (2012) que la generación del conocimiento, los modos de acceder al mismo, y el desarrollo de la educación en general; han tenido que pasar por un importante proceso de resignificación, producto de la transformación en el mundo tecnológico. Gómez (2014) por su parte, señala que los docentes deben estar en una constante actualización profesional, independientemente de su área de conocimiento, con la finalidad de utilizar de manera efectiva la tecnología dentro del ámbito escolar, lo cual se puede evidenciar cuando es capaz de incorporar estrategias innovadoras para favorecer el aprendizaje en los estudiantes.

De tal manera que las TIC, plantean nuevos escenarios educativos, que requieren una revisión profunda en 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; lo que implica necesariamente el estudio de los nuevos roles de los docentes y de los estudiantes dentro de este mundo marcado por la presencia de las tecnologías. En este sentido, a raíz del uso popular de Internet, se produce una tendencia hacia el aumento generalizado en el manejo de las TIC, particularmente en las universidades, donde parece haber un consenso que ha permitido un proceso de incorporación de las mismas en las labores pedagógicas.

Pero para que este proceso sea eficiente, es necesario que se disponga de un docente conocedor tanto de las herramientas informáticas como de uso adecuado en la educación, con el fin de coadyuvar, acompañar y facilitar la adquisición de estas capacidades y aptitudes en el estudiante. Sin embargo, Marín y Cabero (2015) señalan que a pesar de que las TIC están prácticamente instaladas en el acontecer

social, profesional, y en el desarrollo de cualquier actividad cotidiana que desarrolla un ciudadano hoy en día; en el caso de la educación, su presencia es relativa, y la capacitación de los educandos y educadores para el adecuado uso de las TIC es limitada, así como insuficiente e incluso, inexistente, en el caso del magisterio.

De lo anterior se desprende que las instituciones de educación universitaria deben estar a la orden de las nuevas exigencias de esta sociedad; en el cual es necesario contar con profesores capaces de responder de manera eficiente y eficaz al avasallante movimiento tecnológico en el marco de la educación. Al respecto, Celis de Soto (2006) señala que “Las Tecnologías y su incorporación al ámbito educativo promueven la creación de nuevos entornos didácticos que afectan de manera directa tanto a los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje como al escenario donde se lleva a cabo el mismo” (p.17)

Como consecuencia de la necesidad de este nuevo docente, Marquina (2007) señala que “el docente actual exige capacitación en alfabetización tecnológica, diseño de contenidos multimedia, planificación educativa adaptada a estos nuevos entornos, diseño de estrategias didácticas soportadas en recursos de Internet y evaluación de los aprendizajes mediada por el computador” (p.1). Se evidencia entonces la necesidad de promover nuevas experiencias educativas mediadas a través de las TIC, y donde uno de los elementos a considerar es la preparación de los futuros docentes, sobre quienes precisamente recaería la responsabilidad de generar estas prácticas pedagógicas innovadoras mediadas por el uso de estos recursos digitales.

Es en este punto donde la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) juega un papel preponderante, al ser una de las responsables de formar, actualizar y perfeccionar a los futuros profesores que requiere el país. Para Celis de Soto (2006), las ventajas de la incorporación inmediata del componente tecnológico en el proceso de formación del docente de pregrado son no sólo indiscutibles, sino que deben ser de parte del currículo. Para la UPEL (2011), en su documento base para el currículo institucional, el profesional de la docencia que se forma en el seno de esta casa de estudios se proyecta como un profesional que involucra de manera asertiva, efectiva, y ética las TIC en el proceso educativo.

Por lo tanto se considera necesario que los futuros docentes reciban capacitación que les permita adquirir competencias, destrezas y aptitudes idóneas para la incorporación y uso de las TIC en el aula. Esta visión de la incorporación de las TIC en el pregrado de la UPEL es manifestado por Celis de Soto (2006) al afirmar que “se aspira su inclusión en forma de unidades curriculares obligatorias y optativas, para profundizar la apropiación del uso pedagógico de las tecnologías, para optimizar su desempeño y adecuarlo a las actuales exigencias socioeducativas” (p. 17). Sin embargo, más allá de los principios declarativos anteriores, la formación en el uso de las TIC de los futuros profesores de la UPEL en el caso del pedagógico de Maracay, parece ser, cuando menos, insuficiente.

Como constancia de esto, en los planes de estudio de las distintas especialidades, con la salvedad del Programa de Informática, no hay evidencias de una política institucional de incorporar cursos obligatorios u optativos que conlleven a la formación y capacitación en el uso de las TIC en el contexto educativo. En el caso particular de la especialidad de Matemática de la UPEL Maracay, no hay presencia, en su plan de estudio, de asignaturas que estén vinculadas a la preparación de los futuros docentes en el uso y aplicación de las TIC. Aunque existe una propuesta en el nuevo diseño curricular de la UPEL en el cual se pretende incorporar a la tecnología como un eje transversal en la formación profesional de los docentes, se espera que este adiestramiento sea genérico, y en consecuencia descontextualizada de la naturaleza del conocimiento matemático y de la adquisición del mismo. Por tanto, pareciese necesario disponer de espacios de formación y capacitación de los próximos profesores de Matemática que egresan de la UPEL Maracay en torno al uso adecuado de las herramientas tecnológicas y comunicacionales adecuadas al contexto de su quehacer educativo.

Por otro lado, a partir de la experiencia del investigador como facilitador de los cursos de extensión acreditable denominados *Actividades divulgativas en Matemática* y *Club de Geometría* durante los años 2013 y 2014, se pudo poner en evidencia el interés de los estudiantes para profesores de la especialidad de Matemática en adquirir conocimientos y destrezas en cuanto al uso y aplicación de

herramientas tecnológicas propias de la web 2.0 en su contexto laboral; lo que hace suponer una palpable necesidad de crear espacios de formación para estos futuros egresados en torno al uso de las mismas. El movimiento de la Web 2.0 se refiere a una nueva visión y concepción acerca del acceso y manejo de la información a través de sitios web más amigables, intuitivos; creados y gestionados por el usuario a través de plataformas y recursos digitales, y haciendo énfasis en el trabajo colaborativo, la interacción, y la producción y difusión del conocimiento.

En estos cursos, el facilitador proponía a quienes inscribieron el curso de modo voluntario, el desarrollo de algunas actividades para la difusión y promoción de la Matemática y su importancia, utilizando recursos digitales como por ejemplo la elaboración de revistas digitales, afiches en versión electrónica, diseño de blogs, y el desarrollo de estrategias de enseñanza basadas en el uso de juegos matemáticos en formato digital. Los estudiantes mostraron amplia apertura a este tipo de actividades y expusieron en la presentación de sus trabajos finales, su satisfacción y deseos de ampliar su conocimiento hacia el uso y manejo de la Web 2.0 en la enseñanza de la Matemática.

En conjunto con los estudiantes de la especialidad interesados en ampliar su formación profesional en el ámbito de la tecnología educativa, y considerando la estructura curricular vigente en la universidad, se propuso pensar en la posibilidad de crear un curso en el marco de la Fase de Ejecución de Proyectos Educativos, en el cual se abordaran estos aspectos relativo al uso pedagógico de las TIC, y específicamente del mundo de la Web 2.0.

Teniendo en consideración la importancia del docente de Matemática en el proceso educativo, y en su rol guía y orientador en la construcción del conocimiento por parte del estudiante; los espacios de formación en el manejo adecuado de las TIC en general, y de las herramientas de la web 2.0 en particular, podrían venir inmersos en el marco de las corrientes teóricas originadas en el contexto de la Educación Matemática. En este sentido, para Suárez (2014) quien ha venido intentando establecer puentes y conexiones específicas entre las TIC y la Educación Matemática; el uso de la Web 2.0 en entornos escolarizados, y particularmente en la enseñanza de

la Matemática, ofrece un conjunto importante de potenciales ventajas, entre las que se puede mencionar el desarrollo del discernimiento y la crítica a la hora de seleccionar contenidos en la red, construir sus propias ideas, contrastarlas, ampliarlas, reorganizarlas, compartirlas y enriquecerlas, gestionando de esta manera su propio aprendizaje y sus conocimientos.

Así mismo, le permite desplazarse por diversos modos de representación de un objeto matemático, favorece el trabajo de conjeturas, experimentación y establecimiento de patrones, El uso de estos recursos brinda cierto grado de autonomía en el estudio, ya que el aprendiz puede profundizar lo trabajado en clase, con el apoyo de la Web. Además, el manejo de estas tecnologías en el ámbito evaluativo también representa una alternativa con un potencial didáctico importante, ya que ofrecería alternativas a las típicas pruebas escritas usadas en la evaluación del contenido matemático.

Las inquietudes se dirigen entonces, a la manera en que los profesores de Matemática en proceso de formación podrían fortalecer y transformar su conocimiento para la enseñanza de esta disciplina al hacer uso de las TIC, y en especial de la Web 2.0. Con respecto a estos últimos aspectos, Gómez (2005) sostiene que el proceso de planificación y el desarrollo de la clase son dos asuntos que el profesor debe atender en su desempeño profesional. En torno a estas actividades, y su formación, este autor señala que

Si esperamos que los profesores de matemáticas aborden su trabajo diario de manera sistemática y reflexiva, basándose en un conocimiento profesional, entonces ellos deberían conocer y utilizar principios, procedimientos y herramientas que, fundamentados en la didáctica de la matemática, les permitan diseñar, evaluar y comparar las tareas y actividades de enseñanza y aprendizaje que pueden conformar su planificación de clase. (p. 2)

Parece entonces que el conocimiento profesional del futuro profesor de Matemática representa un elemento fundamental para coadyuvar a la mejora de su enseñanza, y a la adquisición y comprensión de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes en sus distintos niveles educativos. En este sentido, el modo en que se llevan a cabo las prácticas docentes en Matemática, parecen estar vinculadas entre

sí, con aspectos asociados al contenido matemático, la didáctica, la formación profesional y la experiencia del docente. Sin embargo, Fonseca (2009) sostiene que

Los cursos pedagógicos y matemáticos incluidos en la formación inicial de docentes de matemática, así como las experiencias a las que éstos son expuestos, carecen de elementos integradores que permitan al futuro docente la construcción, revisión y modificación de sus ideas y conceptos como parte de su proceso de enseñanza-aprendizaje (p. 11)

Lo anterior puede ser percibido en el actual plan de estudio de los futuros profesores de Matemática de la UPEL Maracay, dónde los cursos de formación docente y los de formación especializada no están unidos en contenidos. Así por ejemplo, un curso de las áreas de Álgebra, Análisis o Geometría se limita al estudio de los conceptos matemáticos subyacentes a cada rama de la matemática, según se puede evidenciar en los programas de los diversos cursos adscritos a estas áreas, y donde queda a criterio del docente incorporar elementos vinculados al aspecto didáctico y pedagógico de estos tópicos.

Producto de esta aparente disolución entre el conocimiento didáctico o pedagógico, y el conocimiento matemático; han emergido perspectivas teóricas que tienen como principio integrar ambos elementos. De allí, que surge la necesidad de hacer emerger, en la formación inicial de los docentes de matemática, aspectos asociados no solo al contenido matemático per se, sino a su reflexión desde el uso didáctico del mismo, tomando en consideración que “la construcción de conocimiento pedagógico del contenido como complemento a la construcción de conocimientos pedagógicos, surge como posible respuesta a estas carencias” (Fonseca, 2009; p. 12).

Godino, Carrillo, Castro, Lacasta, Muñoz y Wilhelmi (2012) mencionan el interés de la comunidad de educadores matemáticos por el estudio del conocimiento profesional que debe ostentar un profesor de matemática, el cual, y a juicio de quien lleva a cabo esta investigación, debe ser adquirido en su proceso de formación en los centros educativos universitarios. Es por ello, que la comprensión de este conocimiento, su caracterización y su incorporación en el futuro profesor de

matemática, es menester de aquellos quienes tienen la responsabilidad de formarlos, procurando de este modo, promover un mejor desarrollo de la labor docente.

Por ello, para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje, se demanda, en el futuro profesor de matemática, un amplio dominio de conocimientos, los cuales giran en torno a los contenidos matemáticos en estudio, aspectos relativos a cómo enseñarlos, la evaluación, y la influencia de las creencias, los errores y obstáculos, y lo afectivo, entre otros elementos a considerar. 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)

Un recurso para lograr lo expresado por León lo ha venido constituyendo el Mapa de Enseñanza-Aprendizaje (Orellana, 2002) el cual puede ser utilizado como un recurso para la planificación y organización de los contenidos asociados a un tema matemático particular. Entre los elementos de un MEA, Orellana propone un conjunto de cuadros que abordan aspectos tales como la fundamentación teórica, rigurosa y formal del tema, el desarrollo histórico, representación gráfica y numérica, conexión con el mundo real, dibujo y cálculo con tecnologías, y la didáctica, entre otros aspectos.

El contenido matemático a enseñar constituye un aspecto fundamental en la formación de todo profesional que ejerce labor pedagógica en un centro educativo. Pero en la actualidad no se trata del conocimiento per se, como elemento que demuestra la erudición y experticia del maestro, sino que se trata de un componente alrededor del cual confluyen diversos factores que permitirían que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea realmente efectivo. Es por ello que hoy en día se habla de expresiones como conocimiento pedagógico del contenido, conocimiento didáctico del contenido, conocimiento didáctico del profesor de Matemáticas, conocimiento matemático para la enseñanza.

Así, un profesor puede saber cómo resolver una ecuación de segundo grado, pero además requerirá de otros conocimientos como justificar el empleo de ese

método de resolución de ecuaciones, diversas interpretaciones de las soluciones, métodos alternativos para dar con las respuestas, razonamientos matemáticos implicados. Además, debe reconocer diversas terminologías, errores y obstáculos de los estudiantes, adaptaciones curriculares del tema, nivel de dificultad y variantes presentes en las ecuaciones de segundo grado. En consecuencia, se requiere de un conocimiento matemático más allá de la Matemática, pero también más allá de la Pedagogía como un cuerpo teórico aislado de la Matemática.

Esto ha originado en el campo de la Educación Matemática, la noción de conocimiento matemático para la enseñanza (CME), el cual es definido según Hill, Ball y Schilling (2008) como el conocimiento matemático que emplea el docente en el proceso educativo con el fin de que los estudiantes aprendan esta disciplina, y que se estructura en torno al *conocimiento del contenido matemático*, el cual contempla el conocimiento común del contenido (CCC), el conocimiento especializado del contenido (CEC), y el conocimiento del horizonte matemático (CHM); y el *conocimiento pedagógico del contenido* (CPC), que a su vez está compuesto por el conocimiento del contenido y los estudiantes (CCEs), el conocimiento del contenido y la enseñanza (CCEn), lo cual abarca estrategias, recursos, evaluación y metodologías para procurar el alcance del aprendizaje de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes; y finalmente el conocimiento del currículo (CC).

Actualmente, investigadores han añadido a la definición de conocimiento didáctico del contenido, el aspecto tecnológico. Así, Niess (2005) delimita el conocimiento pedagógico-tecnológico del contenido como aquel a través del cual el profesor puede reflexionar acerca de un determinado objeto matemático, la enseñanza del mismo y la incorporación de aspectos y elementos tecnológicos, y a su visión constructivistas, que coadyuven a la enseñanza y aprendizaje de dicho tópico matemático. Para este autor es importante el desarrollar en el profesor de matemática, un extenso conocimiento del contenido en relación a la tecnología y lo que implica enseñar con las TIC. Así mismo, sugiere la importancia

de desarrollar en el docente conocimientos sobre las diferentes estrategias, representaciones, y material didáctico que integren tecnología con la enseñanza

de un determinado tema matemático; así como conocimientos sobre la forma de pensar y aprender de los estudiantes con tecnología en ese tema. (p. 17)

Es precisamente ese carácter constructivista en la enseñanza de la Matemática el que también caracteriza en la actualidad el uso y aplicación de las TIC y de las herramientas Web 2.0, lo que hace posible un acercamiento entre ambos. Entonces parece ser necesario que los futuros docentes de Matemática reciban formación en torno al uso de las TIC desde un punto de vista de su uso didáctico y desde la perspectiva de la incorporación de la misma en el marco del conocimiento matemático para la enseñanza. Por ende, parece necesaria la transformación a través de la generación de cambios en los futuros profesores de Matemática en torno al modo de concebir el contenido matemático y el conocimiento para la enseñanza del mismo, a través del uso de las TIC.

Estas ideas son apoyadas por autores como Merodo, Simón y García (2012) quienes argumentan que los docentes y el manejo que estos hacen de las diversas herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje conforman un indicador a considerar para estudiar el desarrollo del acceso a las TIC en los centros educativos, lo que implica considerar, entre otros factores, la manera en que se incorporan al curriculum, el estudio de marcos para la adquisición de conocimiento tecnológico y pedagógico de la disciplina a enseñar, y por ende, la formación docente dentro de este marco de referencia.

De todo lo anterior se desprenden un conjunto de interrogantes relacionadas con la formación inicial de los docentes de Matemática de la UPEL Maracay en torno a la utilización de las herramientas de la web 2.0 en la planificación de los contenidos matemáticos a ser administrados en el salón de clase, tales como ¿Qué conocimientos poseen los futuros egresados como profesores de Matemática de la UPEL Maracay con respecto al uso de las herramientas de la web 2.0?, ¿Cuáles serían las acciones más adecuadas para la capacitación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay en el manejo de las herramientas de la web 2.0 de la planificación escolar basada en el uso de la Mapas de Enseñanza y Aprendizaje y el conocimiento matemático para la enseñanza?, ¿Cuál sería el impacto que tendrían las

acciones de capacitación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay en el manejo de las herramientas de la web 2.0 de la planificación escolar basada en el uso de la Mapas de Enseñanza y Aprendizaje y el conocimiento matemático para la enseñanza?

Objetivo General de la investigación

Capacitar a los estudiantes para profesores de la especialidad de Matemática de la UPEL Maracay, en la selección y manejo de las herramientas de la Web 2.0 a través de la planificación basada en el Mapa de Enseñanza y aprendizaje, y el conocimiento matemático para la enseñanza.

Objetivos Específicos de la Investigación

1. Diagnosticar las necesidades de formación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay en relación al uso de las herramientas de la Web 2.0 en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
2. Diseñar un plan de acción que capacite a los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay, en función al uso de las herramientas web 2.0 mediante la planificación escolar sustentada en el uso de los Mapas de Enseñanza y Aprendizaje y el conocimiento matemático para la enseñanza.
3. Ejecutar un plan de acción que capacite a los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay, para el uso de las herramientas web 2.0 mediante la planificación escolar sustentada en el uso de los Mapas de Enseñanza y Aprendizaje y el conocimiento matemático para la enseñanza.
4. Valorar los resultados obtenidos después de la aplicación de un plan de acción tendiente a la capacitación de estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay, en torno al uso de herramientas web 2.0 y la planificación escolar tomando en consideración los Mapas de Enseñanza y Aprendizaje, y el conocimiento matemático para la enseñanza.

Justificación de la Investigación

En relación con las justificaciones que sustentan la realización del presente estudio, estas pueden ser catalogadas desde diversas perspectivas, pero en todo caso, pretendieron contestar preguntas como *¿Para qué sirvió la investigación? ¿Quiénes se fueron beneficiados, es decir, cuál es la relevancia social que tiene la investigación? ¿Cuál es la repercusión, y el provecho de haberla realizado? ¿Qué aportes hace al desarrollo del ámbito científico donde se enmarca la investigación?*

Así, la investigación representa un aporte para el campo de la Educación Matemática como campo disciplinario, y en particular en el uso del conocimiento matemático para la enseñanza en un contexto de innovación tecnológica donde son utilizadas las herramientas Web 2.0. Además, se permite evidenciar la relación entre el conocimiento para la enseñanza y el Mapa de Enseñanza y Aprendizaje, lo cual se podría considerar un aporte teórico valioso para el ámbito de la Didáctica de la Matemática.

El presente estudio pretendió además ofrecer una contribución a la formación de docentes de Matemática que desempeñaran cargos como profesores en los distintos centros educativos del país, y que son preparados académicamente en el Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, de la UPEL Maracay, desde la perspectiva de la incorporación de la tecnología en el contexto educativo y la nueva concepción del aprendizaje de la Matemática. Por ello, se considera que se trató de un estudio que permitió avanzar en la construcción de propuestas educativas innovadoras, basadas en un modelo tecnológico-didáctico específicamente diseñado para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Por ello, se espera que la investigación sirva como base para el desarrollo de futuras investigaciones en torno a la enseñanza de la Matemática mediada a través de las TIC y de las diversas perspectivas teóricas que sustentan su uso pedagógico. Por tanto, el trabajo adquiere relevancia pues plantea nuevos posibles modos de comunicación

entre el docente, el conocimiento matemático, y estudiante; a través del manejo de elementos tecnológicos novedosos en la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina.

Y es que los ciudadanos de la sociedad actual, viven sumergidos en un mundo definido por los cambios continuos que, a nivel social, cultural y económico; han sido producidos por los constantes y vertiginosos avances tecnológicos. Suárez (2014) sostiene que la presencia de la tecnología digital en la sociedad del siglo XXI es un elemento que la ha caracterizado, en consecuencia, es inminente su aparición dentro de las aulas. Por ello, se espera que los docentes puedan implementar herramientas digitales que faciliten el proceso de comunicación entre los diversos actores que hacen vida en la comunidad educativa, y que además, contribuyan de forma eficiente y eficaz al proceso de aprendizaje de sus estudiantes; a través del uso didáctico de las diversas herramientas y recursos que proporcionan las TIC y las teorías pedagógicas que se han tejido en torno a las mismas. Malaspina (2013) señala al respecto que

Los avances científicos y tecnológicos y los problemas que se van presentando en nuestras sociedades requieren que los ciudadanos en general y los profesionales en particular tengamos un rol más protagónico en la resolución de problemas y en la producción de conocimientos. Una adecuada enseñanza de la matemática estimulará y desarrollará estas capacidades y es fundamental contar en nuestra sociedad con profesores que, además de conocimientos y habilidades matemáticas, tengan estas capacidades y sepan transmitirlos vivencialmente a sus alumnos, usando métodos que vayan más allá de las clases meramente expositivas o de las tareas rutinarias. (p. 41)

En consecuencia, el desarrollo de la presente investigación adquiere relevancia por el uso de un conjunto de herramientas tecnológicas basadas en la Web 2.0, las cuales son en general, de acceso gratuito y de software libre, por lo cual pueden ser utilizadas sin mayores restricciones. De manera tal que se justifica la investigación, ya que se pretende transformar, a través de un plan de capacitación docente, el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, utilizando el conocimiento matemático para la enseñanza y los recursos Web 2.0 como canales de interacción entre los docentes de Matemática, los estudiantes y el conocimiento.

Se pretende así, que los futuros profesores que egresan de la UPEL-Maracay adquiera ciertas herramientas como gestores y planificadores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática utilizando para ello los diferentes tipos de conocimientos matemáticos para la enseñanza que se deben poner en evidencia en este proceso, se pueda apoyar en el manejo adecuado de las TIC, las cuales servirían de soporte al momento de planificar sus clases, llevarlas a cabo y evaluarlas. Se intenta así, vincular las TIC con teorías propias de la Educación Matemática; lo que contribuiría a tender puentes de enlace entre ambas., ya que ofrece un modo concreto y práctico que permitió la posibilidad de vincular el conocimiento matemático, el conocimiento didáctico, y el conocimiento tecnológico.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A continuación se describe la información recopilada durante el proceso de indagación documental llevado a cabo por el autor, y que sirven de sustento para el diseño y valoración del plan de acción. En el presente capítulo se estructura en la información relativa a los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que soportan a la misma, y el sustento legal en el cual se apoya. Se desarrollarán en primer lugar los estudios previos relacionados con la temática objeto de estudio; en segundo lugar, la fundamentación teórica, la cual contempla aspectos vinculados con *el conocimiento para la enseñanza en los profesores de Matemática, las TIC y la Web 2.0 en la educación*, y el *Mapa de Enseñanza y Aprendizaje*. Finalmente se realiza la integración de los referentes teóricos antes señalados; y se desarrollan las bases legales de la investigación.

Antecedentes de la Investigación

Toda investigación lleva implícita la revisión de otros estudios desarrollados con antelación, que tienen algún tipo de relación con la misma y por ende le sirven de *antecedentes*. En palabras de Rodríguez (2007), se trata de “estudios previos vinculados con el tema a través de alguno de sus elementos teóricos, técnicos, metodológicos o de otra naturaleza que constituya una contribución o complemento para la investigación” (p. 88). Por ello, a continuación se describen algunos estudios que sirvieron de guía para la realización de la presente investigación.

Se consideró a Suárez (2014), quien desarrolló un estudio que lleva por nombre *El mapa de enseñanza-aprendizaje y la web 2.0: organizadores del contenido*

matemático, y que pretendió vincular la organización de contenidos matemáticos a través del uso del Mapa de Enseñanza y Aprendizaje (MEA) propuesto por (Orellana, 2002) y las herramientas Web 2.0. Metodológicamente es tratado monográfico, apoyado en la revisión de fuentes impresas y electrónicas. De la investigación se concluyó la posibilidad de recurrir al uso del MEA como un medio de planificación de contenidos escolares. El aporte al presente trabajo de investigación se basa en la construcción de un corpus teórico que sirvió de apoyo al desarrollo del plan de acción, tomando en consideración el conocimiento para la enseñanza que debe poseer un profesor de Matemática, el rol planificador del docente, y el papel de las TIC, específicamente la Web 2.0 dentro del proceso de estudio de esta disciplina.

Otro antecedente se corresponde al estudio hecho por León, Bara y Azócar (2013), denominado *Planificación de la Matemática escolar como elemento clave en la formación docente*, y en el cual se describen algunos ejemplos acerca del uso del Mapa de Enseñanza de Aprendizaje (MEA) para el análisis de algunos contenidos matemáticos asociados a tema como el cálculo diferencial como la derivada, el cual es uno de los aspectos cruciales para quien lleva a cabo la presente investigación, por lo que el principal aporte detectado es precisamente la ejemplificación de organización de contenidos matemáticos a través del MEA y la posterior explicación en detalle, de cada uno de los cuadros que lo componen.

Así mismo, Gil (2012) lleva a cabo una investigación, bajo el título *Desarrollo de Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) para la mejora de la competencia digital*, basada en el desarrollo de entornos personales de aprendizaje en un grupo de estudiantes de educación media con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del desarrollo de competencias digitales basadas en el uso de las herramientas Web. El aporte de este estudio se basa en el acucioso desarrollo teórico de los componentes asociados al origen de las TIC, la internet, la Web 2.0 y las metodologías que incorporan su uso en el ámbito educativo.

Gómez (2014) llevó a cabo una investigación intitulada *Manual para el uso de la wiki, dirigido a estudiantes de informática de la UPEL-Maracay, como herramienta que propicia el aprendizaje colaborativo*, cuyo propósito fue el

desarrollo de una manual para el uso de la wiki – herramienta Web 2.0 – dirigido a estudiantes del noveno semestre de la especialidad de Informática de la UPEL núcleo Maracay. Metodológicamente se trató de un proyecto especial apoyado en una indagación documental y un trabajo de campo; además el estudio estuvo enmarcado en el paradigma postpositivista. Utilizó como técnica para la recopilación de información a los grupos de discusión, y la categorización como técnica de análisis. Destaca la importancia del aprendizaje colaborativo a través de este tipo de recursos electrónicos. Los aportes al presente estudio se sustentan en la técnica de recolección de la información, la cual sirvió de apoyo al diagnóstico realizado. Así mismo, sirvió como sustento teórico para el diseño del plan de acción, tomando en consideración las TIC y sus aportes a la educación y a la generación del conocimiento, y la vinculación de la Web 2.0 con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Abad (2012) desarrolla un estudio titulado *La Web 2.0 como herramienta didáctica de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje: aplicación del blog en los estudios de Bellas Artes*. En el mismo se pretendió analizar el proceso de adaptación de algunos recursos digitales en el ámbito de la educación universitaria, con especial énfasis en el uso de un blog como elemento mediador. Metodológicamente se trata de un estudio de casos conformado por un grupo de estudiantes universitarios de la comunidad de Madrid en España, utiliza técnicas cuantitativas y cualitativas para el análisis y recolección de la información. Como aportes a la presente investigación se consideraron aspectos teóricos relevantes referidos al uso de los Blog con fines didácticos, lo cual sirvió para desarrollar parte del plan de acción que se ejecutó, puesto que fue el recurso virtual que crearon los co-investigadores y sobre el cual se dispusieron el resto de los materiales y contenidos diseñados empleando herramientas de la Web 2.0.

Bases Teóricas

Las bases teóricas permiten fundamentar los constructos y concepciones en torno a las cuales se sustenta la investigación. Rodríguez (2007) señala que se

desarrollan en esta sección las teorías con la cuales se trabajará durante el proceso investigativo, ya que servirán de referencia para el análisis e interpretación de los resultados que se obtengan. A continuación se desarrollan las diversas teorías que sirvieron de soporte para el estudio realizado. De ninguna manera se debe entender este apartado como un repositorio de documentos o como la mera explicación aislada de las teorías, definiciones y concepciones; sino que se las mismas deben procurar estar integradas e interrelacionadas, para garantizar su uso posterior en las otras fases de la investigación.

Conocimiento Matemático para la Enseñanza

El conocimiento profesional de un profesor se puede concebir como una fusión entre experiencias y saberes, los cuales pone en acción el docente en el aula de clases, y que viene cimentando a partir de su formación inicial, y a través del desarrollo de su ejercicio profesional. Shulman (1986, 1987), quien es considerado como un pionero en el estudio acerca del conocimiento profesional de los profesores, explicita un modelo de ese saber donde se hace la distinción entre el conocimiento del contenido a enseñar y el conocimiento pedagógico o didáctico de ese contenido.

En el primero, se hace énfasis en el dominio de la disciplina que desea enseñar el docente, esto es, su epistemología, su(s) objeto(s) de estudio, la evolución del campo, el desarrollo de sus conceptos fundamentales, y las múltiples interpretaciones y/o representaciones de las nociones. En cambio, en el segundo, se pretende abordar el asunto educativo de los temas propios del área en consideración. Esto es, combinación entre contenido y didáctica, e implica, entre otros aspectos, el uso de recursos y estrategias para la enseñanza, las dificultades, obstáculos, sesgos y errores que suelen presentar los estudiantes, las adaptaciones curriculares y la secuencia o modo de presentación de los temas.

A su vez, Pinto y González (2008), apoyan la existencia de un *Conocimiento Didáctico del Contenido*, el cual implica, entre otras cosas, la disposición de un

profesor para indagar, reconocer y recrear diversas representaciones del contenido a enseñar, y sostienen que el mismo

Representa la mezcla entre materia y pedagogía por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza. (p. 86)

Investigaciones realizadas en el contexto de la Educación Matemática sugieren la necesidad de formar al futuro profesor en torno a los contenidos, técnicas y métodos que le son inherentes a la disciplina es estudio, y en torno a la cual se desenvuelve el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Para Emmanuele, Riso, Rodil y Vernazza (2015) existe una visión compartida por profesores de Matemática, según la cual “la manera en que se ejercen las prácticas docentes en el aula de Matemática, está estrechamente vinculada a factores de orden didáctico, pedagógico, de formación disciplinar y a condicionantes institucionales” (p. 2). Entonces no se trata de que el docente adquiriera el conocimiento matemático durante su formación, sino que se requiere que también desarrolle habilidades en el manejo didáctico del mismo.

Basados en los trabajos de Shulman; Hill, Ball y Schilling (2008) proponen un modelo denominado *conocimiento matemático para la enseñanza (CME)* 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 (CCM)*, y el *Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC)*, los cuales se describirán a continuación.

Conocimiento del Contenido Matemático (CCM). Está referido al conjunto de saberes, que en Matemática, posee el profesor, y es posible categorizarlo en tres tipos de conocimiento, a saber, (a) el Conocimiento Común del Contenido (CCC), (b) el Conocimiento Especializado del Contenido (CEC), y (c) el Conocimiento del Horizonte Matemático (CHM).

En el caso del primero, el CCC está referido a aquel que posee cualquier sujeto (con o sin instrucción formal) y que le permite resolver un problema o responder a

determinada situación o planteamiento. Se corresponde al conocimiento que una persona podría tener, producto de formación general o experiencia, por ejemplo, el manejo de las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) y algunas de sus propiedades. Entre tanto, el segundo tipo de conocimiento, el CEC, es aquel que no necesariamente posee cualquier individuo. Se relaciona con aquel que posee el docente, producto de un proceso de formación sólida, y a través del cual es posible hallar relaciones entre los conceptos, generalizar y abstraer, deducir, y argumentar, demostrar y evidenciar explicaciones lógicas, u ofrecer métodos alternativos de resolución de problemas.

Finalmente, el tercer tipo de conocimiento – el CHM - está vinculado a las posibles aplicaciones, así como las fronteras o delimitaciones de la Matemática y de los temas que estudia. Se refiere al conocimiento de las conexiones existentes entre los diversos tópicos matemáticos, no sólo entre sí, sino con otras disciplinas, saberes y conocimientos previos necesarios, tomando en consideración la importancia del tema con otros que serían abordados a posteriores. Por tanto, abarco consideraciones intra y extramatemáticas.

Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC). Es posible identificar, en atención a los autores antes señalados, (a) el conocimiento acerca del contenido y el estudiante (CCEs), (b) el contenido y su enseñanza (CCEn), y finalmente, (c) el contenido y el currículum (CC). El primero de ellos – el CCEs - está 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. El CCEn se origina a partir de la integración de los contenidos matemáticos y las metodologías de enseñanza, la pedagogía y la didáctica del tema en estudio. Por lo tanto implica aspectos como la selección de recursos y materiales didácticos, y el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, el CC está 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, tiempo de dedicación, entre otros aspectos de tipo curricular que generalmente son normativos y producto de políticas educativas del Estado. Incluye el manejo de planes de estudio, el dominio de aspectos relacionados con los objetivos establecidos para un nivel y modalidad educativa en particular. En el Gráfico 1 se pueden observar los diversos componentes del conocimiento matemático para la enseñanza, que como se pueden apreciar, se dividen en dos grandes bloques, que coinciden con los propuestos por Shulman, solo que en este caso están acondicionados para el caso particular de los profesores de Matemática.

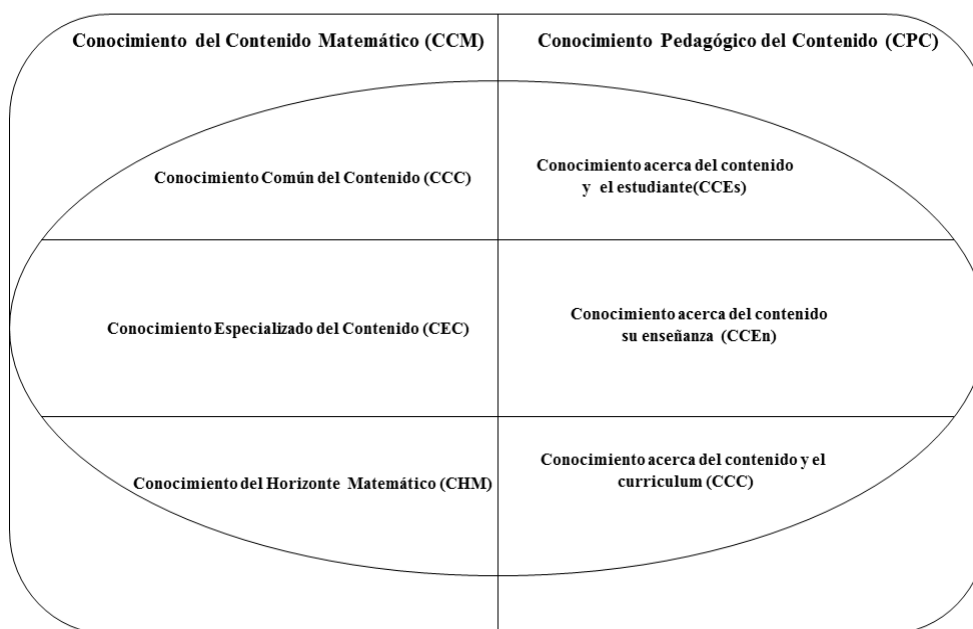


Gráfico 1. Esquema del conocimiento matemático para la enseñanza. Tomado y adaptado de Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teacher's topic-specific knowledge of students. Por H. Hill, D. Ball y S. Schilling, 2008, *Journal for Research in Mathematics Education*, 39,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

TIC y Estudio de la Matemática

La aparición de las TIC en el entorno de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática ha sido una cuestión cada vez más estudiada por un número creciente de investigadores en el campo de la Educación Matemática, y en la actualidad se percibe una nueva posición donde, gracias al empleo de las TIC, se hace un mayor esfuerzo

en promover el trabajo colaborativo, un aprendizaje sustentado en el proceso y no en el resultado, así como la socialización del saber apoyado en las tecnologías digitales, en especial, en el uso de Internet. Precisamente para Fernández y Muñoz (2007), el uso de la llamada red de redes evidencia un elemento importante para el aprendizaje de esta disciplina debido a que

el material de matemáticas al que se puede acceder, por ejemplo en Internet, es muy útil para atender a la diversidad de nuestras aulas. Ya que cada alumno puede desenvolverse a su ritmo natural de trabajo y que muchas actividades pueden ajustarse a distintos niveles de dificultad, las herramientas de las que disponemos nos permiten tener trabajando a todos los alumnos, cada uno dentro de sus capacidades y aptitudes. (p. 212)

Por otra parte, las TIC constituyen un conjunto importante de recursos que pueden ser utilizados para la enseñanza de la matemática. Sin embargo, conviene aclarar que su trascendencia y relevancia en el aprendizaje de las personas depende de una variedad de factores; entre los que se pueden resaltar (a) la posibilidad de acceso a estas tecnologías por parte de los estudiantes, (b) la preparación, dominio y experiencia del docente en lo que respecta a su ámbito disciplinario de la Matemática, así como en el uso idóneo de las herramientas TIC, (c) la introducción de novedosos ambientes virtuales de aprendizaje sustentados en innovadores abordajes metodológicos que permitan un verdadero aprovechamiento de todas las potenciales de las TIC en los procesos educativos.

El National Council of Teachers of Mathematics (2011) – NCTM – es una organización mundialmente reconocida ante la comunidad de educadores matemáticos, y emite un manifiesto acerca del uso de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, declarando a la primera como una herramienta fundamental. Sugiere que esto se debe a que este tipo de herramientas facilita la recolección, organización, disposición y análisis de la información. Así mismo, se puede agregar que gracias al uso de la TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, es posible recurrir a diversos modos de visualización, construcción y de representación del conocimiento, ofreciéndoles a los estudiantes acceso a tales contenidos de formas diversas y que de otro modo serían difíciles de introducir y manejar en el aula.

Para Novembre, Nicodemo y Coll (2015), las computadoras ayudan a la comprensión de la Matemática desde distintas perspectivas entre las que destacan la diversidad de representaciones, la posibilidad de exploración, la dinamización de la Matemática, y el trabajo con gran volumen de datos. Sostiene que “ahora es posible visualizar gráficas que eran difíciles de dibujar o imaginar, ampliando así las posibilidades de análisis.” (p. 24), por lo que se puede inferir que el empleo de la tecnología digital facilita las múltiples representaciones que ostenta un concepto matemático, y permite visualizar de manera dinámica los modos de interacción entre ellos.

Así mismo, señala el autor que las TIC ofrecen la posibilidad de explorar, indagar y conjeturar; actividades que constituyen elementos claves dentro del quehacer matemático. En este sentido, la exploración ejecutada con lápiz y papel pudiese traducirse en grandes esfuerzos a nivel de cálculos e inversión de tiempo. En cambio, sostiene el investigador antes citado, que “la computadora permite trabajar rápidamente con muchos casos, lo que favorece la elaboración de conjeturas, que luego se podrán validar con lápiz y papel” (p. 25). Se trata entonces de que, apoyados en el uso de diversas herramientas tecnológicas, se puedan detectar patrones, analizar semejanzas, estudiar casos particulares y/o extremos, con la finalidad de establecer generalizaciones y poder hallar posibles vías para la demostración formal y rigurosa de proposiciones matemáticas.

Otro aspecto que contempla Novembre, Nicodemo y Coll (Ob. Cit) es la introducción de la Matemática dinámica, es decir, la posibilidad de estudiar aspectos de ciertas ideas o conceptos matemáticos, o el abordaje de fenómenos reales analizados mediante la Matemática; a través de la visualización inmediata de lo que ocurre cuando se manipulan ciertas variables gracias al manejo de las herramientas digitales. En este orden de ideas, sostiene que

La posibilidad de graficar familias de funciones o de dinamizar el recorrido de un punto sobre una curva, la construcción de figuras geométricas basándose en sus propiedades, son algunos de los resultados de pensar en una Matemática dinámica. Este tipo de trabajo brinda a los alumnos retroacciones que tienen que interpretar en términos de las

variaciones que han introducido. Este efecto de ida y vuelta entre las acciones efectuadas en un entorno tecnológico y el análisis de la información que se recibe sobre lo hecho brindan extensas posibilidades de aprender. (p. 26).

Finalmente, otra de las ventajas que ofrece el empleo del computador y los programas informáticos o recursos digitales, tiene que ver con la manipulación y trabajo con grandes volúmenes de datos. En casos como la Estadística y la Probabilidad se facilita el estudio de situaciones reales, contextualizadas y con una elevada cantidad de datos, pero que pueden ser fácilmente abordables desde el uso e interpretación de distintas aplicaciones informáticas; y al mismo tiempo facilitan los procesos de cálculos, disminuyen la posibilidad de error en los mismos, y permite dedicar más tiempo al estudio e interpretación de los problemas.

Fundamentos de la Web 2.0 y sus usos en la Educación.

Para comprender el movimiento de la web 2.0 es necesario hacer algunas precisiones acerca de la primera generación de la Web, denominada Web 1.0, la cual se puede considerar como la precursora de todo este movimiento Web X.0 como hoy en día se le denomina. Santos, Etxeberría, Lorenzo y Prats (2012) mencionan las diferencias entre ambas concepciones del mundo Web y afirman que

En el caso de la web 1.0 eran las empresas con nuevas ideas y especialistas en programación y en informática los que comienzan a dominar y gestionar unas páginas Web que se caracterizan por ofrecer servicios con gran cantidad de información, pero que son estáticas y actualizadas únicamente por expertos programadores capaces de crear, diseñar y exponer contenidos. Con estas premisas, la interacción entre el emisor (programador, transmisor) y el receptor (usuario, consumidor) era escasa, siendo la comunicación principalmente en un único sentido o unidireccional. Pero esto comienza a cambiar con las características de la Web 2.0 que facilitan la relación, la comunicación, la interactividad, la creatividad, la colaboración, la publicación, la participación o la opinión, dando a su vez la posibilidad de compartir todos los contenidos e intercambiar de manera ágil información entre los usuarios. (p. 125).

Hablar de la Web 2.0 es hacer mención a un proceso de evolución y perfeccionamiento constante. De hecho, en la actualidad ya se suele recurrir a la

expresión Web 3.0, o web semántica, y en casos más osados, se habla de una web superior. Para Cabero (2009) el asunto va más allá, y expone que existe un fenómeno, de carácter social y tecnológico, de gran envergadura denominado 2.0. Este sufijo se ha convertido en una etiqueta que viene a referido a cambios en los procesos llevados a cabo en determinados contextos. Así se habla hoy día de la empresa 2.0, periodismo 2.0, aprendizaje 2.0, educación 2.0. En todo caso, la Web 2.0 se trata de una nueva visión de la internet y de los modos de interacción del ser humano con la misma. El término es acuñado por Tim O'Reilly en el año del 2005, quien fuera el fundador y presidente de *O'Reilly Media*, y que en el marco de una conferencia sobre la evolución de internet, expone el concepto, producto de una lluvia de ideas con su socio y vice-presidente de la compañía, *Dale Dougherty*.

Sin embargo, se considera casi utópico hallar una única definición del término Web 2.0, y que sea compartida por la comunidad. Al respecto, Ortíz de Zarate (2008) sostiene que esto no es posible, ya que se trata de una tendencia, de un movimiento, y que por su sinergia constante, es prácticamente imposible encajarla dentro de una misma y única concepción y conceptualización. A pesar de ello, varios han sido los intentos por llegar al menos a ciertos acuerdos en relación a la Web 2.0. En este sentido Cortés (2011) señala que la misma

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)

Otra expresión muy empleada para hacer referencia a la Web 2.0 es *web social*, y con ello se quiere hacer especial mención al modo como se utiliza internet y sus recursos digitales. Para Abad (2012), mientras que la Web 1.0 ofrece accesibilidad a la información únicamente a través de la lectura, y es de interfaz rígida y limitada; la web 2.0 incorpora el modo de lecto-escritura, con mayor interacción, más sencilla de emplear, y con dominio de muchas de sus herramientas con tan solo un poco de intuición. Se trata de un momento de transición de la Web 1.0 a la Web 2.0, donde se migra de un enfoque estático, y de solo lectura, a una web dinámica, escritural, y

apoyada en nuevos recursos comunicacionales basados en una mayor participación y herramientas colaborativas. De lo mencionado anteriormente, la Web 2.0, se sostiene en el movimiento de un grupo de personas que crean contenidos, los comparten, colaboran entre sí, y se comunican por diversos medios digitales.

Desde esta perspectiva social de la Web 2.0, se propone alejar y desarraigar la posición del individuo como un mero agente receptor de la información, y además en contraposición, se plantea la edificación de saberes en colectivo y de manera 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. Al respecto, Suárez (2014) señala que

Otra ventaja presente en el uso de las Web 2.0 está referida a las múltiples posibilidades que hay para presentar, organizar y socializar e interactuar con la información, como el audio, el video, fotografías, simulaciones, actividades interactivas sincrónicas y asincrónicas, entre otras, y es que, en efecto, una de las grandes bondades de la Web 2.0, radica en la facilidad de crear, diseñar y difundir la información. (p. 58)

Un asunto importante y muy debatido en torno de la Web 2.0, es el referido a su uso y aplicación en el contexto educativo. En este sentido, Jiménez (2009) brinda una significativa colección de razones que justifican su implementación, pero al mismo tiempo hace un llamado de atención acerca de ciertos aspectos que podrían convertirse en un obstáculo e ir en detrimento del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estas ventajas y desventajas van orientadas hacia tres grandes aspectos. En primer lugar, el *proceso de aprendizaje*. Algunas ventajas detectadas son el interés y la motivación que generan estas herramientas, la interacción, retroalimentación, aumento en los canales de comunicación entre los actores educativos, aprendizaje colaborativo y cooperativo, la puesta en juego de estrategias de búsqueda y selección de información, facilidad de acceso al conocimiento y la visualización. Como desventajas o inconvenientes, destacan la posibilidad de convertirse en un elemento distractor, la dispersión y calidad de la información, posible ansiedad en su uso

En segundo lugar, *los estudiantes*. La autora destaca entre las ventajas del uso de la Web 2.0, que estas están referidas a lo atractivo que les pueden parecer los

contenidos presentados en formatos digitales, la personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje, flexibilidad en el estudio, la posibilidad de la autoevaluación y mayor colaboracionismo. Entre los inconvenientes resaltan la posibilidad de adicción y de aislamiento, cansancio visual u otras afecciones físicas, posible saturación, comportamientos inadecuados a través de la red, falta de dominio de aspectos técnicos, recursos sin potencial didáctico real, inversión monetaria.

En tercera instancia, el caso de *los docentes*. Algunas de las ventajas están dirigidas hacia la disposición de modelos diferentes para representar la información, evitar la repetición, innovar los procesos de enseñanza, facilidad en la evaluación y control, actualización profesional y acceso a otras experiencias educativas. Como desventajas, surge la posibilidad de estrés, disposición y mantenimientos de equipos y acceso a internet, desfase o desactualización de recursos.

En palabras de Marqués (2013), son múltiples las implicaciones pedagógicas de recurrir a los recursos que ofrece la web 2.0, y subraya específicamente la socialización y horizontalidad de la información, donde el conocimiento no es cerrado ni le pertenece a unos cuantos, se promueve el trabajo autónomo y colaborativo, crítico y creativo; mientras que se impulsa una actitud investigativa. Además, se subraya la simplicidad y naturalidad con la cual pueden ser creados, diseñados y compartidos los contenidos digitales, tanto por parte de los docentes como de los mismos estudiantes, lo que contribuiría de manera significativa el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con el aumento de un sinnúmero de herramientas tecnológicas que hoy en día provee el internet de modo gratuito, los profesores tienen a su disposición el acceso a un conjunto de recursos informáticos, que pueden ser empleados en el aula, con el fin de enriquecer y optimizar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. En particular, la web 2.0 ha facilitado que personas con pocos conocimientos en informática puedan emplear la computadora para generar contenidos y espacios virtuales para la socialización del conocimiento, invirtiendo para esto, poco tiempo, equipos sin mayores requerimientos especiales, y poca o ninguna formación en programación. Dada la cantidad de medios digitales susceptibles de ser empleados en el diseño de

materiales para el proceso de enseñanza-aprendizaje, parece ser razonable 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. En este sentido, Cobo (2007) propone organizar la Web 2.0 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 (mashups)*, los cuales serán descritos en detalle a continuación.

Social networking- redes sociales. Se representan 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 multimedia con otras personas de intereses afines. Destacan las redes sociales *Facebook, MySpace, SecondLife, Twiter, Instagram, Flickr*, y se podrían incluir también, los espacios para la creación de foros en línea. Los modos de interacción a través de las redes sociales son posibles gracias a la posibilidad de crear perfiles, a los mecanismos de búsqueda de contactos o conocidos, y a 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 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. 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 mecanismo 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.

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 aquella información producida por cualquier persona en espacios virtuales en la internet, y sin requerir 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. Cobo (2007) plantea que 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) *Lectores de RSS*, (c) *Marcadores Sociales*, y (d) *Aplicaciones y Servicios*, a los que se agrega la curación de contenidos. Para mayor información acerca de cada uno de los recursos Web 2.0 se puede consultar Suárez (2014) donde se detallan cada de estos elementos plateados por Cobo.

Mapa de Enseñanza-Aprendizaje

Conocer bien el contenido asociado a un tópico o tema matemático acrecienta la capacidad del docente para ejecutar diversidad de actividades dentro y fuera del aula, orientar y dirigir las intervenciones y dudas de los estudiantes, crear y organizar un conjunto de estrategias de enseñanza vinculadas con el contenido, en consecuencia, el no conocer a profundidad el contenido matemático a abordar es limitativo para desplegar muchas de estas capacidades y destrezas.

Por ello, 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, los cuales denomina Mapa de Enseñanza Aprendizaje (MEA). Para la construcción de una MEA Orellana (2009) sostiene que se ha de partir de una idea central, un contenido a enseñar, alrededor del cual se organizan y asocian a través de ramificaciones diversas ideas y aspectos con los cuales guarda relación el tópico central.

Así mismo, el mencionado autor señala, que el uso de la MEA ofrece como ventajas la posibilidad de suministrar un enfoque integrado de los elementos en torno a los cuales gira la idea, concepto o tema propuesto, y el proporcionar información clave de forma abreviada y esquematizada de forma gráfica acerca de lo que desea ser enseñado y/o aprendido. En el Gráfico 2, se presenta un modelo general del MEA propuesto por ese autor, y en él es posible identificar 10 cuadros, cada uno de los cuales ostenta un posible elemento a enseñar dentro del aula de clases.

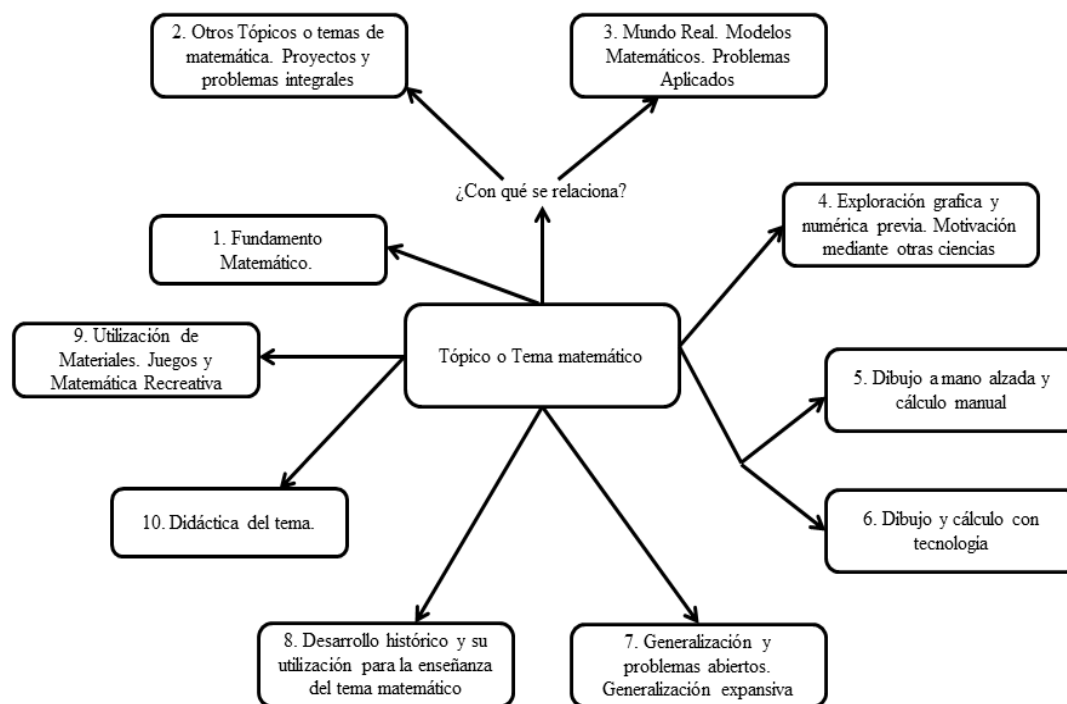


Gráfico 2. Modelo de Mapa de Enseñanza Aprendizaje (MEA). Tomado y Adaptado de ¿Qué enseñar de un tópico o un tema? Por M, Orellana, 2002, *Enseñanza de la Matemática* 11(2), 21- 42.

El diseño y elaboración del MEA puede variar de un docente a otro. 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. 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

Además, para la aplicación del MEA, el autor realiza un conjunto de consideraciones como (a) *El tiempo disponible para la enseñanza*: El número de hora de clases a la semana y la programación del año escolar son factores a considerar a la hora de diseñar el MEA sobre todo a la hora de tomar en consideración qué cuadros incluir, (b) *Conocimiento del tema*: Es importante el dominio del contenido matemático de parte del profesor y la profundidad con la cual lo ha de manejar según los conocimientos previos que poseen los estudiantes, (c) *Intereses de los estudiantes y de los docentes*, (d) bibliografía disponible, (e) Nivel educativo.

También es necesario considerar las posibles rutas o trayectorias de enseñanza que puedan ser propuestas por el docente para el manejo y abordaje de los contenidos en función de la naturaleza de estos. Por ejemplo, enseñanza por modelización matemática, enseñanza de los contenidos desde una perspectiva histórica, enseñanza bajo la modalidad de resolución de problemas matemáticos, entre otros. En todo caso, el empleo de los MEA ofrece justamente al docente diversos y alternativos modos de planificación de estos contenidos, dejando de lado el enfoque tradicional, lineal y memorístico. A continuación se describen someramente cada uno de los cuadros que se reflejan en el Gráfico 2 referido a la construcción de un MEA, y se sugiere revisar Suárez (2014) para un estudio a profundidad acerca de los elementos constitutivos del mismo.

Fundamento Matemático. Este cuadro es lo que generalmente se contempla en los programas de estudio. En el mismo se desglosan los conceptos, propiedades, axiomas, 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. A decir

de Orellana (2002), este cuadro es donde hacen énfasis los docentes a la hora de dar sus clases de Matemática. Pero esta visión de la enseñanza desde una visión lineal, inamovible y de presentación y exposición de una Matemática acabada, formal y rigurosa parece no ser cónsona con los tiempos actuales. En consecuencia, si bien no se pone en duda la importancia de los elementos abordados en el cuadro, el docente debe estar al tanto de que no es lo único que debe enseñar, y que más que presentar la Matemática acabada, debe promover en el estudiante una actitud de descubrir, intuir, generar patrones, ideas, criticar, explorar, experimentar, discernir.

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. Al respecto de la conexión entre Matemática y el mundo real, Orellana (2002) señala que “la inclusión de los modelos matemáticos en el curriculum implica una visión más realista de esta ciencia y la coloca en su lugar histórico puesto que la misma fue desarrollada con una gran vinculación con el mundo real” (p. 25). Además Orellana (2009) indica que “Los problemas, y situaciones, integrales o integradores se refieren a problemas, y situaciones, que integran varios tópicos y requieren para su resolución cierta mancomunidad de conocimientos, de la misma matemática o de otras disciplinas” (p. 66).

Exploración Gráfica y Numérica previa. Motivación mediante otras Ciencias. Como una manera alternativa a presentar los contenidos matemáticos ya acabados, y 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. Es por esto, que en el ámbito de la Educación Matemática, tanto en la praxis escolar como en el desarrollo de la investigación, se ha venido dando relevancia a actividades que tienen que ver con procesos de exploración, y del planteamiento y justificación de conjeturas. 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; gracias al uso de software de cálculo simbólico, software de geometría dinámica y calculadoras programables y graficadoras.

Ya se ha mencionado que aún persiste la concepción de la enseñanza de la Matemática centrada únicamente en el desarrollo lógico-deductivo, cargada de un fuerte componente formal y riguroso, por lo que se ha tendido a obviar actividades de visualización, diseño, exploración, modelización y conjetura; las cuales pueden, en la actualidad, ser desarrolladas de una forma cómoda y fácil como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje gracias el uso de la tecnología (Laurito y Valdivié, 2011). La importancia del desarrollo de estas habilidades mentales desde los primeros niveles de escolaridad, es develada por Parra, Zapata, Toro y Durango (2010), quienes mencionan que

La exploración y la búsqueda de conjeturas y pruebas son esenciales para que los estudiantes logren darle sentido a la demostración matemática y puedan potenciar su competencia demostrativa y argumentativa, entendiéndose ésta como la capacidad que desarrollan los estudiantes para aplicar diferentes tipos de razonamiento y plantear argumentos y justificaciones en la actividad demostrativa. (p. 69)

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. Una manera de hacer esto es directamente a través de problemas o situaciones planteadas que pueden ser tomadas de un contexto real cercano al estudiante, con lo cual se logrará dar un primer paso a la conexión de esta disciplina con otras áreas de conocimiento. Se considera entonces como necesario que el profesor de Matemática contribuya a un acercamiento del estudiante a la interconexión entre esa disciplina y otras ciencias, e incluso con el arte. Se trata entonces, en lo posible, de presentar una Matemática vinculada con otros ámbitos científicos, y por ende, con la metodología empleada en la ciencia, caracterizada por la obtención y construcción del conocimiento a través de la observación, la problematización producto de la necesidad, el empleo de razonamientos (inferencias, generalizaciones, síntesis y análisis), y la experimentación, el cuestionamiento, la crítica, y el contraste de hipótesis.

Estas herramientas también pueden ser hábilmente utilizadas por el docente como un recurso para la motivación, indagación y exploración en torno a un tema matemático particular, ya que según Rodríguez (2011), se procura de este modo exponer una correlación matemática-cotidianidad que anima en primera instancia al estudiante, acercándolo más hacia el estudio de la Matemática, y también promueve el aprecio y utilidad de la misma al relacionarla con los problemas del mundo y con la contribución de esta disciplina al acervo cultural de la humanidad.

Dibujo a mano alzada y cálculo manual; dibujo y cálculo con tecnología. A juicio de quien lleva a cabo la presente investigación, 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), como Geogebra, Cabri Geometre, Geometer's Sketchpad, y los software de cálculo simbólico (SCS), como Derive, Maple, por lo que no puede despreciarse de manera alguna las bondades y ventajas que pueden ofrecer estos en el acto educativo. En palabras de Castellano, Jiménez y Urosa (2012), se debe hacer énfasis una adecuada planificación de aquellos cursos o contenidos a ser abordados a través de más informáticos como los que pueden generarse a través del uso de estos SCS y SGD, ya que la introducción de la tecnología dentro de la educación, y en particular, en la enseñanza de la Matemática, no genera de forma automática cambios positivos en el aprendizaje del estudiante, y en especial, si no existe la planificación adecuada por parte del docente. La importancia del empleo del software matemático en el contexto de la Educación Matemática, puede estar vinculado, en palabras de Godoy (2011), a su capacidad para facilitar “modos alternativos de expresión matemática y por su capacidad para ofrecer formas innovadoras de manipulación de los objetos matemáticos” (p. 14), las cuales pueden contribuir a la introducción de otras formas de argumentación, generalización y abstracción.

Es así como los programas de geometría dinámica han proporcionado nuevas opciones para la enseñanza y aprendizaje de esta área en las instituciones educativas. Como una gran ventaja de estos, en comparación con otros tipos de recursos (libro, pizarra, lápiz y papel), es que, las formas, dibujos y figuras abandonan su condición de inmutabilidad para exhibirse ahora a modo de animaciones, donde prevalece la dinámica y el movimiento, lo cual permite que sean vistas desde distintos puntos de referencia. También, es posible señalar otras características y bondades como el entorno amigable al usuario de la mayoría de ellos, su capacidad de interacción, y la posibilidad de convertir las construcciones en applets para ser insertadas en páginas web, aulas virtuales u otros espacios similares. Así mismo, es importante reseñar que en la actualidad muchos de estos paquetes informáticos son desarrollados bajo plataforma de software libre o código abierto, por lo que no se requiere licencias para su uso.

Generalización y problemas abiertos. La generalización y la abstracción son otro punto clave en la Matemática (Orellana, 2002). 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. La Educación Matemática ha de reforzar y consolidar el desarrollo de la capacidad de abstracción como proceso cognitivo que puede considerarse fundamental y característico de esta ciencia.

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) sugiere que los patrones matemáticos son el alma y corazón de las matemáticas, y que algunos profesores tan sólo los ven solo como una mera actividad lúdica, recreativa o curiosa, cuando deberían considerar a la búsqueda de estas regularidades y a la generalización como procesos mentales propios toda la matemática en general, pues constituyen recursos esenciales para desdoblar el pensamiento matemático, razonamiento inductivo y la abstracción.

A pesar de lo anterior, Arriaga y Butto (2009) reportan que en diversos estudios se han detectado dificultades en los estudiantes, relacionadas con el proceso de búsqueda de patrones, regularidades y procesos de generalización, a la hora de ponerlos en práctica, tales como falta de reconocimiento de patrones, validez de fórmulas generadas, diferencias en detección de regularidades de patrones aritméticos y geométricos, entre otras. En consecuencia, es necesario que el docente incluya actividades que promuevan y estimulen este tipo de trabajo mental en sus estudiantes y ofrezca herramientas que les permitan superar tales dificultades.

En este sentido, se ha de tomar en cuenta el manejo de aquellos asuntos y cuestiones que aún, a la luz de la teoría matemática actual, no han podido ser dilucidados, estos son los llamados problemas abiertos, puesto que aún no han sido resueltos, y existen también conjeturas matemáticas muy famosas que aún no han podido ser demostradas de manera rigurosa y formal, pero que sin embargo deben ser tomados en cuenta para reflejar que la Matemática está en constante cambio, que se moviliza y evoluciona.

No pocos problemas fueron considerados como abiertos a los largo de mucho tiempo, pero ya han sido resueltos. Una posible alternativa a la que podría recurrir el docente es a la descripción del camino recorrido para la resolución del mismo. Esto entre otras cosas permitiría al estudiante estar en contacto con la historia de la Matemática, estudiar el contenido matemático en una perspectiva cronológica, y entender que no se hace Matemática de un día para otro, y que obedece a procesos – muchas veces prolongados en el tiempo.

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, aplicaciones, ventajas y desventajas en el proceso de enseñanza de la Matemática. Para Orellana (2002), no sólo se trata de rellenar históricamente las clases de matemática con anécdotas, cuentos, biografías y notas históricas breves, sino que se trata de plasmar el modo en que se originaron y evolucionaron los conceptos matemáticos. Se trata entonces del manejo de la Historia de la Matemática como un recurso para el aprendizaje de conceptos matemáticos.

Si se toma como premisa el hecho de que la Matemática sea producto de la actividad humana a lo largo de muchos siglos, de complejos procesos de interacción social, la búsqueda de respuestas y soluciones a problemas concretos enmarcados temporal, cultural, social y geográficamente; y donde además debe tomarse en consideración lo conceptual, lo teórico y lo formal de la génesis de los conceptos matemáticos, es en el marco de esta vía que se encuadran los estudios histórico-epistemológicos de los conceptos matemáticos para así de esta manera poder realizar un análisis integral de las raíces, construcción y desarrollo de estos. De allí, que la realización de investigaciones sobre la génesis y desarrollo evolutivo de un objeto matemático brinda información acerca de las múltiples configuraciones que dicho objeto puede tener a lo largo del tiempo, de sus cambios y transformaciones, y de los factores de diversas naturaleza- filosófica, psicológica, pedagógica, cultural, geográfica, matemática- que incidieron de alguna manera en la construcción y evolución del objeto matemático.

Por supuesto que esto tiene implicaciones en cuanto al abordaje pedagógico que se hace los contenidos matemáticos en el aula de clases, y por ende, en la formación de los profesores de Matemática. Así, el contenido matemático a enseñar en un salón de clases puede ir siendo develado por medio de una práctica docente sustentada en la utilización de la Historia de la Matemática. Lo anterior ofrece una visión de una Matemática activa, construida, llena de conflictos, paradojas, influencias culturales, visiones divergentes unas, convergentes otras, como un constructo humano, basado en el intelecto y en la necesidad del hombre. De este modo se desmantela ese supuesto que poseen muchos escolares, de que la Matemática está elaborada, destinada a la comprensión de unos pocos genios y poco o nada tiene que ver con el mundo que les rodea. En cuanto al papel que desempeña la Historia de la Matemática en los procesos de enseñanza aprendizaje de la Matemática, Chaves y Salazar (2003) mencionan las siguientes potencialidades (a) Servir de promotora de un cambio de actitud hacia la Matemática, (b) Coadyuvar para exponer y vencer obstáculos epistemológicos, (c) Incentivar la reflexión y una actitud crítica del estudiante, (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. Groenwald y Martínez (2007) destacan el uso de las actividades lúdicas como recurso para la enseñanza de la Matemática, entre otras razones, sostienen que éstas son capaces de concebir espacios motivadores y atractivos que pueden ser empleados como estímulo para la adquisición de los contenidos matemáticos, incentivando el gusto por aprender y despertando el interés del estudiante debido a que promueven cambios en la rutina dentro del salón de clase. Así mismo, sostienen que actividades lúdicas, como juegos didácticos y curiosidades matemáticas, “constituye un soporte metodológico importante para el logro de aprendizajes matemáticos debido que, a través de ellas, los estudiantes pueden crear, investigar, divertirse y jugar con la Matemática” (p. 19). Entre algunas ventajas que ofrece el uso de actividades lúdicas en contextos escolares, destacan por ejemplo (a) desarrolla en el estudiante una actitud positiva frente a los nuevos contenidos, (b) motiva al estudiante a través de situaciones atrayentes y animadas, (c) destrezas en la toma de decisión y búsquedas de estrategias, (d) promueve el trabajo cooperativo y colaborativo entre pares, (e) desarrollo de habilidades y destrezas y, (f) deja de lado la repetición de ejercicios. Otro aspecto relevante es el empleo de las curiosidades matemáticas como factor motivador y de entretenimiento para el estudiante. Díaz (2004), la define como “un resultado de la teoría que por su naturaleza causa algún tipo de admiración o asombro.” (p. 3), y a través de la cual es posible identificar cierta belleza y agrado por lo extraordinario y sorprendente de su resultado. Reconoce el autor además, que el empleo y posible efectividad de las curiosidades en contextos de la enseñanza de la Matemática, se debe a que su uso posee rasgos de juegos y actividades de entretenimiento.

La utilización de materiales concretos (geoplanos, tangram, pentominos, regletas de Cuisenaire, bloques de Dienes, entre otros) posibilita que los estudiantes puedan experimentar situaciones de aprendizaje de forma manipulativa, permitiéndoles conocer, percibir, descubrir, intuir y hasta construir las ideas y conceptos

matemáticos estudiados. 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 el estudiante 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.

Ahora bien, los recursos y materiales por sí solos no constituyen de ningún modo la panacea de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, sino como medios complementarios a tales procesos. Adicionalmente, para que su uso sea realmente revelador para el estudiante, el profesor debe considerar su selección y/o elaboración, adecuación, enfoque y técnicas de abordaje, pues es necesario que exista a priori una intencionalidad del mismo. De este modo es posible incrementar la motivación y el interés, promover la creatividad, instar al estudiante a que construya, experimente y manipule, lo que a su vez permitirá un mayor desarrollo de sus habilidades cognitivas, psicomotoras, y crear una actitud positiva hacia la Matemática.

Incluso, para que estos elementos sean realmente efectivos, deben tener una intencionalidad didáctica, lo que dirige la atención hacia otro cuadro muy importante del MEA, y de particular interés para los profesores de Matemática en ejercicio y en formación, como el de la Didáctica asociada al tema o tópico matemático, ya que no basta con dominar los aspectos formales de un contenido, si lo que se pretende es facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante.

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. Orellana a la hora de plantear el MEA como estrategia, sugiere la incorporación de este cuadro cuando se trate de la formación de profesores.

En opinión de quien lleva a cabo la presente investigación, el anexo de este cuadro en el MEA puede tener dos posibilidades. En primera instancia, puede ser utilizado por un profesor de Matemática en un centro de formación docente, que a la hora de

impartir algún curso, relacionado con Matemática, pueda mencionar y presentar algunos aspectos relativos a la didáctica de ese contenido que enseña. En segunda lugar, puede ser utilizado por el docente que trabaja fuera del ámbito de formación de profesores, pero que puede en este cuadro pueda organizar el modo en que llevaría a cabo el proceso de enseñanza, esto es, servir como medio de disposición de los demás cuadros que forman parte del MEA. Este cuadro no solo involucra el contenido, sino que también hace referencia a aspectos relativos a la instrucción, cognición y desempeño. Por ello, quien escribe esta monografía, sugiere que este cuadro esté presente siempre a la hora del diseño de un MEA, con al menos un esbozo de algunos aspectos didácticos que contemple asuntos asociados a la enseñanza del contenido matemático.

Integrando Teorías

Con la constante evolución en la que está inmerso el mundo de la tecnología, y su penetración en el ámbito de la enseñanza de la Matemática, el proceso de estudio de esta disciplina ha venido a modificar los roles de aquellos quienes tienen el compromiso de educar, y también ha modificado la forma de aprender. Por ello, la Web 2.0 constituye un importante repositorio de recursos que pueden ser empleados en la enseñanza de la matemática. Su trascendencia, eficacia y relevancia en el aprendizaje de los estudiantes depende de variados elementos, entre los que se pueden resaltar el acceso a dicha tecnología; y el conocimiento y experiencia del profesor tanto en su ámbito disciplinario de enseñanza, como en el manejo adecuado de las TIC.

De lo anterior se desprende el hecho de que la formación del futuro profesor de Matemática debe incorporar aspectos vinculados al uso de los recursos digitales para su incorporación al proceso de enseñanza-aprendizaje; pero al mismo tiempo, esta formación no puede estar aislada de las distintas perspectivas teóricas que han emergido de la Educación Matemática; ya que no se trata solamente de que los

profesores adquieran destrezas y habilidades netamente instrumentales en torno a la Web 2.0, sino que además hagan un uso didácticamente adecuado de las mismas.

Por ello, en este apartado se vincularán los tres referentes teóricos descritos en el presente capítulo. En primer lugar, es posible establecer una conexión entre el conocimiento matemático para la enseñanza (CME) y el Mapa de Enseñanza-Aprendizaje (MEA). Para ello, se puede observar el gráfico 3, como cada uno de las categorizaciones del CME pueden ser asociados con los diversos cuadros del MEA.

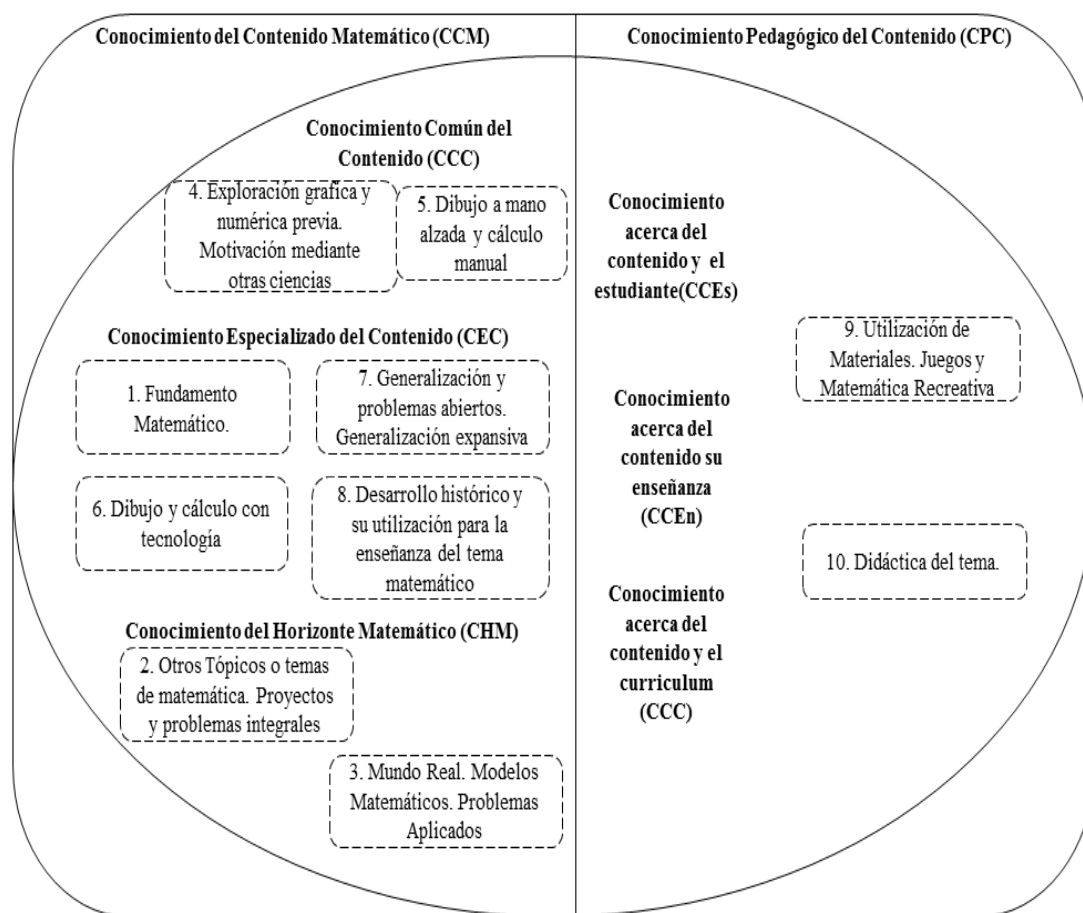


Gráfico 3. Interrelación entre el Conocimiento Matemático para la Enseñanza y el Mapa de Enseñanza y Aprendizaje. Elaboración propia

El conocimiento del contenido matemático se puede asociar a la mayoría de los cuadros del mapa de enseñanza-aprendizaje. Así, el conocimiento común del contenido puede ser vinculado a los cuadros de exploración gráfica y dibujo a mano alzada; ya que se trata de un conjunto de saberes. En efecto, el desarrollo de

habilidades calculistas conforman los saberes comunes que posee un docente de matemática. Adicionalmente, la exploración y búsqueda de patrones requiere de ideas matemáticas fundamentales como las operaciones aritméticas básicas, de conteo y agrupación o clasificación; así como el entendimiento, al menos procedimental u operatorio, de nociones tales como funciones, resolución de ecuaciones de grado uno y dos, y/o la graficación de puntos en el plano, entre otros. Estos elementos no son solamente propios del acto de enseñanza, sino que podrían considerarse esenciales en el desenvolvimiento de una persona en torno a muchas actividades cotidianas, por ende, se trata del conocimiento común que en torno a un tema matemático, posee un profesor en formación o ejercicio.

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 del CEC, están inmersos elementos de 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. 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. También se considera dentro de este tipo de conocimiento, lo referido al dibujo y cálculo con tecnología, ya que el manejo de software de cálculo simbólico o de geometría dinámica, no es inherente a todos, sino a aquellos que lo estudian de manera formal en centros educativos, o a de modo empírico. Y en el caso del docente, se debe tener dominio instrumental de los paquetes informáticos, así como de su potencial didáctico y alcance cuando se abordan ciertos conceptos matemáticos.

Con respecto al conocimiento del horizonte matemático, el cual guarda relación con los ámbitos intra y extramatemáticos con los cuales se conecta 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. Así, dentro de este tipo de conocimiento, se hace necesaria una visión integral 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 aspectos que forman parte del mapa.

Por otra parte, si bien es cierto que el MEA plantea qué es lo que se deba enseñar de un tópico o tema matemático, y no hace énfasis en el cómo, es decir, en los aspectos pedagógicos, sí incorpora un cuadro referido a la didáctica del asunto en estudio, así como al uso de los juegos, materiales, recursos y estrategias. Estos elementos bien podrían encajar dentro del conocimiento pedagógico del contenido que debe poseer un docente de matemática en formación o servicio. 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, elementos abordados por el CCEs. 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 (tiempo de estudio, formas y normas de evaluación, y profundidad del tema, entre otros. Estos aspectos son precisamente los que se corresponden al CCEn y CC.

Otro elemento importante de la integración entre las coordenadas teóricas descritas, es el que pretende vincular la Web 2.0 con el conocimiento matemático para la enseñanza, y por transitividad, con el mapa de Enseñanza-Aprendizaje. Suárez (2014) 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 el gráfico 4 en el cual se vinculan los cuadros del MEA con diversas herramientas Web 2.0.

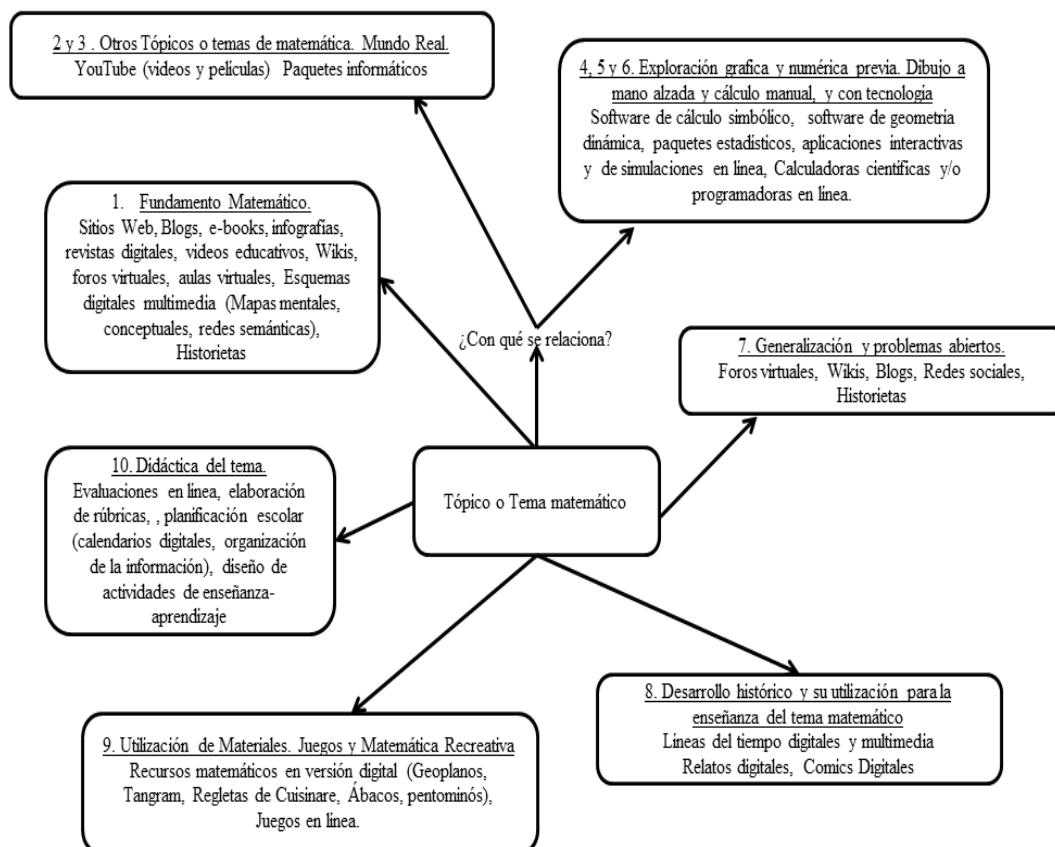


Gráfico 4. Herramientas Web 2.0 y su conexión con el MEA. Elaboración propia

Se puede apreciar, que por ejemplo para el componente del *fundamento matemático* existen 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. También es posible disponer en algunos casos de la elaboración colaborativa de estas publicaciones. La combinación de texto, imagen, sonido y video ofrece una posibilidad para el intercambio y la discusión de ideas asociadas a un tema matemático en particular. 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.

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. El uso 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.

De los *Otros tópicos o temas de Matemática y el Mundo Real*, para explicar la relación entre esta disciplina y el mundo, se pueden emplear videos ubicados en redes como Youtube. También se pueden generar videos utilizando algunas herramientas que sirven para crear, editar y publicar videos utilizando imágenes, textos y sonido. 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. 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 el Cabri Geometre, o los software de cálculo simbólico como el Derive o el Maple. Pero 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. 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, se pueden desarrollar de modo que quizás pueda ser más ventajoso, rápido y cómodo, que por medio de las estrategias que usualmente involucran un cuaderno y un lápiz.

Respecto a la *Generalización y problemas abiertos*, este cuadro representa una valiosa oportunidad para la discusión. Para el estudio de temas polémicos y controversiales, que por demás, abundan en la Matemática como cuerpo disciplinario, así como en el estudio de su enseñanza y aprendizaje. Este cuadro puede ser también aprovechado para la resolución de problemas matemáticos. Es por ello que una herramienta de la Web 2.0 que se perfila con gran potencial, es el de 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.

La resolución de problemas en forma colectiva emerge como otra gran aplicación de los foros educativos virtuales. No solo el profesor puede proponer un problema y abrir un debate en cuanto a la solución, sino que los mismos estudiantes pueden proponer nuevos problemas y generar discusiones referidas a los modelos y estrategias de resolución. En este cuadro también se sugiere la utilización de Wikis, que junto con los foros virtuales, brindan al estudiante un papel protagónico y dinámico dentro de su propio aprendizaje. Así mismo, el uso de las redes sociales,

emerge como un agente de cambio dentro de las actividades escolares y los modos de comunicación e interacción entre el conocimiento, el maestro y los estudiantes.

En lo referido a la *Historia de la Matemática*, puede encontrar apoyo en el uso de herramientas de la Web 2.0, las cuales podrían contribuir de manera muy positiva a la incorporación de la historia de la Matemática. Actualmente, gracias al uso de las TIC y por medio de las herramientas WEB 2.0, 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. La representación de forma gráfica, apoyada en recursos multimediales, de una serie de eventos, sucesos y acontecimientos organizados cronológicamente, representa una estrategia de enseñanza y aprendizaje innovadora que permite un dominio más integral de objeto matemático.

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, le podrían permitir al estudiante, realizar un seguimiento de un tema de manera secuencial. Por ejemplo, se podría abordar un aspecto histórico de un concepto matemático mediante el uso de una cadena de imágenes y representaciones gráficas, incluso en algunos casos, animadas.

En relación con la *Utilización materiales, de juegos, matemática recreativa*, 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. 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.

Finalmente, y respecto a la *Didáctica del tema*, El uso de aplicaciones como calendarios en línea como Google Calendar, organizadores de notas como Evernote o

Symbaloo 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 como Educaplay o HotPotatos, las cuales son 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 como Rubistar. A través de esta, es posible crear instrumentos de valoración del aprendizaje, definir los parámetros a evaluar así como los indicadores. Se pueden almacenar, organizar, compartir, modificar con facilidad y adaptar según las necesidades.

A modo de síntesis, se ha intentado dar un aporte a la investigación, a través de la integración de los diversos referentes teóricos estudiados. El propósito de esta unificación o combinación, obedece fundamentalmente, a la idea del investigador de incorporar la formación en el uso de las TIC en los futuros profesores de Matemática, desde una perspectiva didáctica orientada por los lineamientos teóricos de la Educación Matemática.

Bases Legales

En este apartado se hace referencia a todos los aspectos vinculados con la normativa legal vigente a nivel nacional, internacional e institucional en los cuales se apoya la investigación. En el contexto venezolano, en los últimos años se han realizado algunos esfuerzos por establecer el acercamiento y uso masivo de las TIC por parte de sus ciudadanos, y en particular de incorporarla al contexto escolar. En este sentido varios han sido los proyectos de estado, planes, y normativas legales que se han promovido dentro del país con el propósito de hacer más accesible estas

tecnologías que permiten la creación, el intercambio, la gestión y difusión de la información de manera oportuna, primordialmente apoyada a través del manejo del internet; aunque claro está que se conciben otras alternativas como la radio, la televisión, y el celular; aunque ya estos dispositivos también están enlazados con la llamada red de redes.

En lo local, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) promulgada en 1999, en el TÍTULO III de los derechos humanos y garantías, y de los deberes, específicamente en su Capítulo VI, referido a los derechos culturales y educativos, expresa en su artículo 102 que “la educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria” (p. 17), concibiendo la misma como un instrumento para el progreso de la sociedad, caracterizada por ser plural e inclusiva, tendiente a desarrollar el potencial creativo de sus conciudadanos en un ambiente donde prevalezcan los valores necesarios para la transformación social. En el artículo 103 resalta que “toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades” (p. 17), y para ello, uno de los factores a considerar lo constituye el docente, por lo que en el artículo 104 resalta la carta marga que “la educación estará a cargo de personas de reconocida moralidad y de comprobada idoneidad académica” (p. 17), para lo cual los centros de formación docente juegan un papel crucial dentro de la sociedad. Así mismo, la CRBV en su artículo 108 señala que

El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.” (p.18)

Como se puede apreciar en las últimas líneas, se considera que el uso de las TIC constituye una actividad estrechamente vinculada al acto pedagógico. Lo anterior viene a ser reforzado en el artículo 110, el cual establece que el Estado “reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país” (p. 18); lo cual

parece guardar una estrecha relación con el sistema educativo y las políticas que se establezcan en el mismo para promover el bienestar social del colectivo.

Para afianzar lo establecido en la carta magna, el gobierno de Venezuela emitió el Decreto 3390 (2004) que pretende establecer normativas en pro de garantizar el uso de la TIC para todos los ciudadanos, haciendo especial en el manejo del software libre. En este orden de ideas, las actividades que fueron desarrolladas en el plan de acción estuvieron sustentadas, en la medida en que las posibilidades así lo permitieron, en el uso tanto de software libre como de software gratuito.

Así mismo, se promulga el Decreto 825 (2000) donde se establece en su primer artículo que “Se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela.” (p. 2). Adicionalmente, se insta a los organismos de estado, competentes en la materia, a promover y garantizar el manejo del servicio de Internet en los distintos ámbitos del quehacer de la nación. En este sentido, en su artículo 10 señala que “El Ejecutivo Nacional establecerá políticas tendentes a la promoción y masificación del uso de Internet. Asimismo, incentivará políticas favorables para la adquisición de equipos terminales por parte de la ciudadanía, con el objeto de propiciar el acceso a Internet.” (p. 3), mientras que en el artículo 11 exhorta a los entes correspondientes a promover la producción de “material académico, científico y cultural para lograr un acceso adecuado y uso efectivo de Internet, a los fines de establecer un ámbito para la investigación y el desarrollo del conocimiento en el sector de las tecnologías de la información.” (p. 3).

Esta postura va de la mano con los lineamientos internacionales. En este sentido, la Coalición por los Derechos y Principios de Internet (2015), IRPC por sus siglas en inglés, es una red internacional adscrita al Foro para la Gobernanza de Internet de la Organización de Naciones Unidas; que elaboraron una *Carta de Derechos Humanos y Principios para Internet*. El documento contempla que todo ser humano tiene derecho al acceso a internet, y establece que el mismo

es cada vez más indispensable para el pleno disfrute de los Derechos Humanos, incluido el derecho a la libertad de expresión, el derecho a la

libertad de reunión pacífica y asociación, el derecho a participar en el gobierno de un país, el derecho al trabajo, el derecho al descanso y el ocio y el derecho a la educación. El derecho de acceso a Internet se deriva de su relación integral con todos estos Derechos Humanos. (p. 13)

Además, este principio implica (a) calidad óptima del servicio, (b) libertad de elección de software, y (c) la inclusión digital. Otro aspecto relevante de la carta es el relacionado con la educación basada en internet. Sustentados en el artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el cual consagra que todo individuo tiene derecho a la educación, propugnan el desarrollo de un aprendizaje sostenido en “los entornos de aprendizaje virtuales y otros tipos de plataformas de enseñanza y formación multimedia” (p. 20), y al mismo tiempo promueven que “las publicaciones, las investigaciones, los libros de texto, el material didáctico y otros tipos de materiales de aprendizaje serán publicados en recursos educativos abiertos otorgando el derecho a utilizarlos libremente, copiarlos, reutilizarlos, adaptarlos, traducirlos y distribuirlos.” (p. 20).

Otra normativa que viene a apoyar el acceso y uso de la Internet es la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2011) señala en su artículo 2 que uno de sus objetivos es el de “promover el desarrollo y la utilización de nuevos servicios, redes y tecnologías cuando estén disponibles y el acceso a éstos, en condiciones de igualdad de personas e impulsar la integración del espacio geográfico y la cohesión económica y social” (p. 5). Además, en su artículo 50 que se establece como prioridad “que todas las personas tengan acceso a la red mundial de información Internet” (p. 24) concibiéndola como una herramienta de provecho para que los individuos, comunidades, e instituciones puedan sostener diversas actividades en pro del bien colectivo.

Por otra parte, la Ley Orgánica de Educación (LOE) promulgada en 2009, establece en su artículo 6, apartado 3, literal e; que el Estado, a través de los organismos públicos con competencia en materia educativa en el país planificará, coordinará y ejecutará políticas “para el uso y desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación” (p. 5). En el artículo 15, referido a los fines de la educación, destaca el apartado número 6, el cual sitúa la formación de los ciudadano

bajo una visión integral, “mediante políticas de desarrollo humanístico, científico y tecnológico” (p. 11). En el artículo 34, apartado número 2, se expresa que las instituciones de educación universitaria poseen funciones para

Planificar, crear, organizar y realizar los programas de formación, creación intelectual e interacción con las comunidades, en atención a las áreas estratégicas de acuerdo con el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, las potencialidades existentes en el país, las necesidades prioritarias, el logro de la soberanía científica y tecnológica y el pleno desarrollo de los seres humanos. (p. 18)

Finalmente, entre los planes ejecutados por el Estado venezolano para intentar garantizar el fiel cumplimiento de estas leyes, decretos y normativas; y así ofrecer acceso a internet a sus conciudadanos e incorporar el uso de las TIC al ámbito escolar, se encuentran la activación de los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT), el proyecto de las Super@ulas, y los Infocentros, entre otros. Además en el año 2009 se da inicio al programa de Canaima educativo por parte del Ministerio del Poder Popular para la Educación, con el propósito de brindar a los estudiantes de educación básica equipos de computación portátiles, dotados de software libre y materiales educativos en formato digital.

CAPÍTULO III

ABORDAJE METODOLÓGICO

La edificación de un método para el desarrollo de la investigación involucra, entre otros aspectos, adoptar una postura, enfoque o configuración que guíe y oriente el trabajo indagatorio. Es por esto que el posicionamiento metodológico en un trabajo de investigación sirve de sustento para exponer el paradigma donde se enmarca el estudio, establecer su diseño, los escenarios donde se llevó a cabo, quienes son los informantes, establecer las técnicas e instrumentos para la recolección y análisis de la información, así como para dejar en claro los procedimientos a los cuales se recurre desarrollar el trabajo de investigación.

Diseño de la Investigación

La presente investigación se enmarcó dentro del paradigma Socio-Crítico, el cual se caracteriza por ser emancipador, ya que invita al sujeto a un proceso de reflexión y análisis sobre la sociedad en la que se encuentra implicado y la posibilidad de cambios que el mismo es capaz de generar (Melero, 2011). El paradigma Socio-Crítico se preocupa, no sólo por indagar, obtener datos y comprender la realidad, características que también comparte con el paradigma positivista y el interpretativo, sino que adicionalmente pretende generar algún tipo de cambio y transformación social en el contexto donde es aplicado el enfoque.

De este modo, se aspiró que los futuros profesores de matemática de la UPEL Maracay, reflexionasen acerca de su praxis en el aula y en la incorporación del uso de la TIC desde una visión pedagógica, con lo cual se aspiró a transformar su visión de la enseñanza de la Matemática, y se ofrecieron opciones de cambio a la enseñanza tradicional de la misma.

Por su parte, Melero (2011) sostiene al respecto que el abordaje desde una perspectiva socio-crítica “recoge como una de sus características fundamentales, que la intervención o estudio sobre la práctica local, se lleve a cabo, a través de procesos de autorreflexión, que generen cambios y transformaciones de los actores protagonistas, a nivel social y educativo” (p. 343), de tal manera que una investigación bajo esta perspectiva de investigación, no solamente debe estar comprometida con la comprensión de la realidad que se pretende abordar, sino que debe promover y accionar la transformación de la misma y por tanto de los sujetos involucrados en ella.

Por ello, bajo esta concepción paradigmática de la realidad, se estudió lo que los estudiantes para profesores de Matemática, conocían acerca de la Web 2.0 y el uso de la tecnología en el campo de su especialidad, y al mismo tiempo se indagó sobre su posición con respecto a la planificación en el contexto escolar. Esto se llevó a cabo de forma colectiva, y colaborativa, con la participación de todos los involucrados en el proceso de investigación.

En el marco del paradigma socio-crítico, según el cual el rol del sujeto es importante y determinante en las investigaciones bajo este enfoque, se aboga entonces por la necesidad de incluir a las personas involucradas para que asuman un papel protagónico y activo en cuanto a la proposición de cambios en su realidad. Así que se hace necesario contar con un abordaje metodológico que es capaz de generar esa proactividad en los sujetos y hacerlos generadores de esos cambio. Dicho paradigma es el más adecuada para efectos de la investigación que se llevó a cabo ya que se espera transformar la praxis docente, a través de un plan de formación, que será construido en consideración a las necesidades y requerimientos que a bien expongan las personas involucradas.

Por ello, la participación activa de los estudiantes como co-investigadores fue un aspecto clave en el desarrollo del estudio, ya que el plan de acción se dispuso en función de lo que los participantes, quienes expusieron lo que conocen y desconocen de las TIC y su relación con la enseñanza de la Matemática. Esto, con miras a ofrecer

actividades de formación que estuvieran sustentadas en las necesidades de los participantes del plan.

La modalidad de la investigación es la de un *Informe de Proyecto de Acción*, los cuales según UPEL (2006) “Resultan de actividades de intervención, cambio e innovación en organizaciones y sobre situaciones reales, previamente planificadas y ejecutadas” (p. 23-24). Esta modalidad implica entonces, la disposición de un conjunto de acciones tendientes a estudiar la realidad y cambiarla en atención a necesidades detectadas. Es por ello que se procuró con la investigación, contribuir a la transformación de la formación de los futuros docentes en el abordaje de los contenidos matemáticos por medio de las TIC, con miras de ofrecer nuevas alternativas de la enseñanza de esta área de conocimiento, las cuales estuvieron sustentadas en actividades planificadas y organizadas.

El estudio se apoya en una investigación de campo, la cual según UPEL (2006) está basada en el “Análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes” (p.18). Por ello, en el estudio se recurrió a recabar información de parte de los participantes, y a analizarla con el fin de comprender la realidad a profundidad. El propósito fundamental de este modo de proceder, fue el establecer los cimientos que sustentan el diseño del plan de acción que se llevó a cabo.

Adicionalmente, el trabajo se soportó en una indagación documental. Dicha revisión documental estuvo basada en una exploración bibliográfica minuciosa; recurriendo a fuentes impresas y electrónicas; con el propósito de reconocer, por una parte, aspectos teóricos relacionados con el conocimiento matemático para la enseñanza, y el uso del Mapa de Enseñanza y aprendizaje; y por otro lado, el uso de las TIC en la educación, y el manejo de las herramientas Web. Esto permitió vislumbrar un panorama general con relación al abordaje metodológico, los referentes teóricos y tendencias en investigaciones, así como cuestiones pendientes o aún no exploradas.

Para la sustentación del Proyecto de Acción se recurre a la metodología utilizada por la Investigación-Acción. La misma se transforma en una corriente me-

metodológica que procura conseguir conclusiones fiables y útiles con el fin de arreglar, o al menos intenta mejorar, circunstancias y escenarios colectivos, fundando la investigación en la participación de los propios sujetos a investigar.

Pérez y Nieto (1992) describen los pasos o etapas para llevar a cabo la investigación acción. En primer lugar el *diagnóstico*, la segunda etapa es la *construcción del plan de acción*, en tercer lugar, la etapa de *ejecución del plan de acción*, y finalmente, la cuarta etapa está referida a la *Reflexión* en torno a los resultados de la puesta en práctica del plan de acción. Es necesario entender que este proceso es recursivo, es decir, constantemente debe mirarse así mismo acerca de cada una de estas etapas y hacer los ajustes necesarios.

La *fase diagnóstica* inicia generalmente cuando alguna persona, o un grupo de individuos tienen la necesidad de cambiar o mejorar algo. Para ello, es necesario definir claramente la situación problema, establecer causas, efectos y posibles soluciones. En el contexto educativo, esto se logra estableciendo una actitud dialógica entre los involucrados, y estudiando las prácticas educativas reales, y sus consecuencias, y lo que debería ocurrir en la realidad.

En este sentido, el inicio de la presente investigación se remontan al año 2013 cuando estudiantes de la especialidad de Matemática de la UPEL Maracay se interesaron por inscribirse en cursos de extensión acreditable bajo su propia voluntad, ya que les parecían atractivas las actividades propuestas por el docente del curso quien es el autor del presente trabajo. Los cursos, denominados Club de Geometría y Actividades Divulgativas en Matemática, contemplaron estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en el uso de la TIC, dado el perfil profesional del docente facilitador, y la flexibilidad que ofrecían estos cursos. A partir de estas actividades, los estudiantes participantes expresan su interés en mejorar sus competencias pedagógicas en torno al manejo de las TIC, ya que en su plan de estudio no existe ninguna oferta académica en este sentido. Sin embargo, era necesario hacer un diagnóstico más formal y basado en un levantamiento de información que permitiese brindar luces acerca de ¿qué deseaban transformar los estudiantes de su praxis

profesional, qué conocían, por qué era importante generar esos cambios, y cuáles eran las posibles propuestas de acción a desarrollar?

En la segunda etapa, la *construcción del plan de acción*, y tomando en consideración lo recabado a través de la sistematización del diagnóstico realizado en la etapa previa, se trata de responder a las cuestiones de ¿Qué hacer, cómo hacerlo, quiénes serán los responsables, y con qué recursos? Por ello, involucra tres tareas claves que son pensar, decidir y planear. Se debe hacer una construcción en colectivo del plan, escuchando, valorando y respetando los aportes de todos los involucrados.

La tercera fase, la *ejecución del plan*, consiste en llevar a cabo las distintas actividades planificadas en la etapa anterior. No se trata de un cumplimiento estricto, sino que debe estar acompañado de una constante revisión, retroalimentación, y de ser necesario, la adaptación en el momento de lo que ocurre durante su desarrollo. Finalmente, la fase de *reflexión* o de valoración de los resultados obtenidos con la realización del plan de acción, ya que no basta con describir los hechos, sino que para comprender la realidad y transformar la misma es necesario analizar el impacto que estas acciones han tenido en los involucrados. Pretende dar respuestas a interrogantes como ¿Cuáles fueron los logros, qué se logró cambiar y qué no, cuáles cambios son necesarios incorporar al plan antes de llevarlo a cabo nuevamente (replanificar), cuáles serían las incidencias de estos cambios a corto, mediano y largo plazo?

Escenario y co-investigadores.

El estudio se realizó en el Departamento de Matemática del Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” (Maracay, Edo. Aragua), núcleo de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, la cual tiene como misión preparar y capacitar a los docentes que demanda el sistema educativo venezolano en sus distintos niveles y modalidades (UPEL, 1999). Con respecto a los co-investigadores, se trató de 5 estudiantes para profesores de Matemática, con un promedio de edad de 21 años, inscritos en la Fase de Ejecución de Proyectos Educativos (FEPE) denominada *Incorporación de las TIC a la enseñanza de la Matemática*, la cual fue

administrada por el investigador durante el período académico 2014-I. El grupo se encontraba en el último trayecto de su formación profesional, ubicados entre el octavo y el décimo semestre. Los mismos adquirieron el rol de colaboradores en el desarrollo de la investigación, en conjunto con el autor del estudio, desde la fase del levantamiento de la información para el diagnóstico, hasta la valoración de la ejecución del plan de acción.

Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Información

Las técnicas empleadas en la investigación, así como los instrumentos diseñados para el levantamiento de la información, enfatizan en la obtención de opiniones, experiencias, percepciones y actitudes de los sujetos participantes en la investigación. La técnica empleada es la de los *grupos de discusión*, la cual está orientada que extraer datos de la vida real en contextos sociales particulares y según Gurdián-Fernández (2007) a través de la cual “se trata de profundizar en las expectativas, conocimiento, opiniones e ideologías expresadas por las personas que tienen que ver o que están directamente involucradas en la realidad socio-educativa que queremos investigar” (p. 210).

En un grupo de discusión cada sujeto se expresa a modo individual y personal, pero lo que cada uno de los participantes va aportando a la discusión, se comienza a ensamblar entre sí. De forma tal que lo que expresan a modo particular se comienza a hilvanar y a tomar sentido a través de la dinámica propia de esa discusión, el contraste de opiniones, las comparaciones y los posibles puntos de acuerdo o de consenso de quienes desarrollan e interactúan en el grupo de discusión. La conversación se dirigió hacia un tema en particular – las TIC y la enseñanza y aprendizaje de la Matemática - y permitió profundizar en el mismo desde la perspectiva de los interlocutores. Estas personas platicaron con base a ciertos esquemas o pautas en torno a dicha temática, y a través de la misma, los sujetos, a partir de relatos personales, construyen un lugar de reflexión.

Como instrumentos asociados se dispuso de un guión de temas o asuntos que según Guardián-Fernández (2007) “debe mostrar coherencia teórica, es decir, los tópicos de conversación deben ser fieles a los objetivos teóricos perseguidos, de tal manera que permitan conseguir información suficiente para avalar la investigación.” (P. 199). Las áreas temáticas que se abordaron giraron en torno a (a) la definición de las TIC y su impacto en la sociedad, (b) el uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática, y (c) el dominio de las herramientas Web 2.0 y el ejercicio de la docencia. Para el análisis de la información, se procedió a la triangulación. En este caso se contrastó, lo esgrimido por los sujetos de investigación, los referentes teóricos considerados, y los aportes del investigador.

Procedimiento

A continuación se describe el procedimiento a través del cual se llevó a cabo la investigación, y el cual se apoya en la Investigación Acción, y se explicita a continuación.

1. *Etapas de Diagnóstico.* Lo importante en este caso es que el problema emerja de necesidades sentidas y percibidas por un grupo, que sea relevante para ellos el encontrarle una solución o mejora a corto o mediano plazo. Para ello, se procedió a utilizar los grupos de discusión para el levantamiento de la información, la cual se vació en unas tablas, junto con los aportes teóricos de otras investigaciones y el aporte del docente-investigador.
2. La segunda etapa es la *construcción del plan de acción*. Una vez realizado el diagnóstico inicial y haber establecido de manera clara y precisa el problema, se procede a planificar y diseñar un conjunto de acciones, las cuales fueron reflejadas en tablas indicando el nombre de la acción a ejecutar, el objetivo de la misma, los recursos, responsables, tiempo de ejecución, y evaluación de dicha actividad.

3. En tercer lugar, la etapa de *ejecución del plan de acción*. Lo más relevante de esta fase no es la puesta en práctica de las actividades sino que se hace necesario el observar cómo se van desarrollando las mismas, para lo cual es necesario disponer de un conjunto de técnicas e instrumentos de recolección de datos que nos permitan a posteriori la reflexión en torno a los resultados del plan, con la finalidad de proponer modificaciones y replanificar algunas acciones de ser necesario. El plan se ejecutó durante el período académico 2014-I, y en él participaron 5 estudiantes. Se trabajó bajo la modalidad b-learning, es decir, combinando actividades presenciales y actividades virtuales.
4. Finalmente, la cuarta etapa está referida a la *Reflexión* en torno a los resultados de la puesta en práctica del plan de acción. Se contrastó lo acaecido con lo planeado, lo que se pretendía, con lo logrado, lo cual posiblemente conduzca a nuevas transformaciones del plan inicial.

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ACCIÓN

Diagnóstico

Para dar respuesta al primer objetivo de investigación planteado en el Capítulo I y referido a *diagnosticar las necesidades de formación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay en torno al uso de las herramientas de la Web 2.0 en el proceso de enseñanza y aprendizaje*, se procedió a la conformación y desarrollo de un *grupo de discusión* tal y como se estableció en el abordaje metodológico descrito anteriormente. Dicho grupo estuvo constituido por el docente-investigador, quien fue a su vez facilitador del curso de Fase de Ejecución de Proyectos Educativos (FEPE) sección 006, denominado *Incorporación de la TIC en la enseñanza de la Matemática*, y por los 5 estudiantes inscritos en el mismo durante el período académico 2014-I, ubicados entre el séptimo y octavo semestre de la especialidad de Matemática de la UPEL Maracay.

En cuanto al proceso de diagnóstico, la discusión se llevó a cabo en línea, a través de un entorno virtual creado por el docente-investigador en la red social Facebook ® denominado *Incorporación de las TIC a la enseñanza de la Matemática 2014-I*, ya que los informantes poseían en su totalidad cuentas en esta red social, por lo que estaban familiarizados con su funcionamiento. La idea de la creación de este espacio virtual fue la de promover la participación de todos los involucrados en el proyecto, y al mismo tiempo que se pudiesen poner en evidencia como era posible hacer un uso pedagógico de este tipo de herramientas digitales como las redes sociales. Así por ejemplo, el espacio virtual sirvió como repositorio de herramientas del mundo de la Web 2.0 y para generar debates acerca del uso, ventajas y desventajas de los mismos. Se tomó la previsión de hacer el grupo privado, de manera

tal que no admitía nuevos miembros, y existía un solo administrador, el docente-investigador.

La discusión grupal se encaminó hacia tres aspectos fundamentales sustentados en la revisión documental realizada, y en la naturaleza misma del estudio que se llevó a cabo, y tomando en consideración los encuentros previos que se había tenido con los estudiantes co-investigadores. Los temas considerados fueron (a) el concepto de las TIC y su influencia en la sociedad, (b) el uso de las TIC en la educación y en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, y (c) el dominio de herramientas digitales de la Web 2.0 en la formación del futuro profesor de matemática. El desarrollo de la discusión se llevó a cabo en una publicación hecha por el docente-investigador, quien realizó una introducción de los temas a debatir y las pautas del desarrollo de la discusión. A continuación, en ese mismo espacio se dispusieron las preguntas generadoras que darían paso a la discusión. La discusión se realizó de manera asincrónica y durante una semana se fueron registrando los aportes y reflexiones hechas por los estudiantes participantes en el estudio. Se promovió la participación constante, así como el cuestionamiento argumentado de los comentarios emitidos por los distintos miembros.

Con el diagnóstico se pretendió conocer las necesidades de formación de los estudiantes en el manejo de las TIC en la enseñanza de la Matemática. Se deseaba saber las herramientas digitales que poseían, el uso que hacían de las mismas, su percepción acerca de utilizarlas en el aula con fines didácticos, las dificultades que esto pudiese conllevar, las herramientas que les gustaría aprender a manejar, no solo desde el punto de vista técnico, sino desde una dimensión pedagógica de estos elementos digitales. Para efecto de la elaboración del diagnóstico, se presenta el cuadro 1. Se registraron sus opiniones de manera textual, se contrastaron con la fundamentación teórica descrita en el Capítulo II y con la posición del docente-investigador. Este proceso de triangulación de la información se hizo con la finalidad de crear un plan de acción adecuado a las necesidades detectadas en el diagnóstico realizado, y que contemplara los requerimientos que emergieron de las reflexiones y aportes de los co-investigadores.

Cuadro 1

Matriz diagnóstica y análisis de los aportes realizados por el grupo de discusión

Preguntas Generadoras y Categorías de Análisis		
<i>¿Que son las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), y cómo crees que han afectado a la sociedad?</i>		
Definición de TIC Impacto de las TIC en la Sociedad		
Aportes de los estudiantes co-investigadores	Aportes Teóricos de los expertos	Interpretación por parte del investigador
Carlos Perdomo: Según tengo entendido son las diferentes plataformas tecnológicas que cuentan los docentes o que pueden utilizar los docentes para enseñar un contenido y llevar de manera eficiente y de forma más dinámica cualquier contenido que se desea enseñar. Y con un adecuado uso de ellas los conocimientos podrían transmitirse adecuadamente; dado que las sociedades avanzan con el tiempo y también la pedagogía, las TICs' pueden ser herramientas para llevar al entorno educativo al siglo XXI. Adriana Mejías: Las TIC son un conjunto de recursos y técnicas informáticas que se usan para la transmisión de información. Actualmente, dichas técnicas han revolucionado el campo de la comunicación, ya que gracias a la internet y los programas de computación, así como los diferentes dispositivos electrónicos como las computadoras y los teléfonos inteligentes han permitido que la información viaje de manera más rápida y llegue al receptor casi al instante de haber sido originada la noticia. Eduardo Barrios: Son recursos con los cuales las personas en	<i>Sánchez y González (2012)</i> mencionan que ya es habitual oír que “nos encontramos ante el advenimiento de una transformación social, económica y cultural que se da como consecuencia del avance de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y el uso de Internet por millones de usuarios.” (p. 114). La oportunidad de conexión entre las personas a través de esta gran red, sin que sea relevante que puedan estar muy distantes entre sí, ha favorecido el impulso de un nuevo entorno en el que es posible realizar un sin fin de procesos, tareas e intercambios. Por ello, no cabe duda alguna acerca de lo revolucionario que ha sido para el ser humano la llegada de la tecnología digital, el internet, y las TIC; modificando los modos en los cuales socializan y se comunican las personas, cambiando el papel en el cual se llevan a cabo los procesos educativos, transformando el desarrollo de la economía y las negociaciones. Un ejemplo palpable de ello es la aparición del e-comercio o banca electrónica, el e-learning o educación virtual, el e-gobierno, y el teletrabajo, entre otros.	El progreso y avance a nivel tecnológico que se ha producido en las últimas décadas ha Promovido lo que una nueva revolución, y una nueva sociedad; la sociedad de la información y más recientemente, la sociedad del conocimiento, sustentadas fundamentalmente en el uso de las TIC, donde los elementos más preciados para el desarrollo lo constituyen la información y el conocimiento. El éxito de Internet como factor clave para el auge y apogeo de la Sociedad de la Información ha sido quizás un elemento determinante dentro de la consolidación de la misma. Sin embargo, se ha dado un nuevo salto, una nueva etapa de la humanidad, en la que se privilegia el conocimiento, que, aunque muy vinculado con la información, la supera. La sociedad del conocimiento es la concurrencia de un grupo de personas interesadas en trabajan de forma colaborativa con el propósito de resolver los problemas que les acontece, desde una perspectiva global y a través del apoyo de la tecnología digital. Así, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), son vistas como herramientas que

Cuadro 1 (cont.)

general pueden interactuar con otras a través de internet. Se usan (como su nombre lo indica) para transmitir informaciones o establecer una comunicación entre 2 o varias personas.

Particularmente, la educación (por ser un proceso de comunicación por excelencia) se ha valido de estas tecnologías para ampliar su radio de alcance, haciendo que entre entes de la educación interactúen no solo en el aula de clase con recursos tradicionales sino también desde la sala de sus casas con herramientas tecnológicas.

Han afectado a la sociedad de forma positiva e importante, pues ha unido más al mundo en cuanto al alcance de comunicación. Ahora la distancia no es un problema mayor para poder comunicarse con una persona. En la educación se ha aprovechado esta ventaja con la creación de foros, o aulas virtuales que permiten el encuentro a cualquier hora de los personajes de la educación (para muestra un botón). Podemos tomar como ejemplo de esto el moderno sistema de aprendizaje del idioma ingles OpenEnglish, que se aprovecha de estas tecnologías para que se pueda dar la acción educativa entre personas a kilómetros de distancia.

Eduardo Barrios: Con respecto al comentario de CP, pues no solo los docentes cuentan con esas tecnologías, aunque si se han valido mucho de estas para su desempeño. Y de acuerdo con AM, cuando comenta la rapidez con que el mensaje llega siempre y cuando se cuente con

Respecto a la definición de las TIC, expresan los autores que “son aquellas tecnologías que permiten la adquisición, almacenamiento, procesamiento, evaluación, transmisión, distribución y difusión de la información. Dichas TIC son desarrolladas mediante la convergencia de la informática, las telecomunicaciones, la electrónica y la microelectrónica” (p. 121)

Gómez (2014) señala que cuando se hace uso de la expresión TIC, ésta se refiere a variados mecanismos, dispositivos, y paquetes informáticos, electrónicos, y de telecomunicación, susceptibles de ser empleados para solventar la necesidad y el derecho, de todo ciudadano, de tener acceso a la información. Entre algunos de estos dispositivos se encuentran las computadoras, teléfonos inteligentes, redes como Internet, TV, así como software y plataformas digitales que permitan la organización, representación, y difusión de la información.

Merodo, Simón y García (2012) comparten la opinión acerca de que las TIC “han contribuido a modificar, de manera irreversible, la vida de los países y la experiencia de las personas” (p. 9) y se han expandido de modo vertiginoso y en diversos campos como la medicina, la ingeniería, la educación, y la ciencia en general. La sociedad actual se caracteriza por una serie de rasgos que la permiten categorizar y adjetivar como sociedad de la información, sociedad del conocimiento, era digital, población globalizada, sociedad en red.

coadyuvan al desarrollo de todas las actividades vinculadas con la gestión del conocimiento. La misma adquiere gran relevancia por constituir, junto con la educación, las fuentes principales de producción de información y su conversión en conocimiento. De allí, que se supone que para hacer el salto de la sociedad de la información a la del conocimiento, se requiere no solo de mayor innovación y avance tecnológico, sino que además se demanda de un ser humano más crítico, reflexivo y capaz de generar verdaderas soluciones a los problemas. Esto, implica que se debe hacer especial hincapié en el dejar de ser consumidores de tecnología y de información, para asumir un papel más proactivo y protagónico, que permita la producción y gestión del conocimiento en un contexto globalizado.

Las Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) proveen los elementos para procesar, transmitir y transformar los datos y la información; y consecuencia tiene implicaciones en la cocreación, gestión y producción del conocimiento. Gracias al avance las tecnologías digitales, y en especial, la aparición de internet, suponen una deslocalización, en tiempo y espacio, del proceso de humano de comunicación; lo que a su vez permite interconectar a las personas y compartir conocimiento de forma instantánea. Por ello, hoy en día, las TIC poseen un sitio preponderante en cualquier ámbito de la sociedad actual. A lo largo de las últimas décadas

Cuadro 1 (cont.)

los recursos apropiados como ella menciona (teléfonos inteligentes y computadora)

Richleny Davis: Por mi parte, para poder hacer un comentario al respecto tuve que investigar sobre el tema, estoy de acuerdo con sus comentarios Adriana, Eduardo y Carlos; según Castañeda.2003 nos dice que las TIC son “buenas tecnologías” producto de dos razones fundamentales: su gran versatilidad que le ha permitido, y le continuará permitiendo en los próximos años, una introducción explosiva, transformadora y benéfica en términos productivos, sociales y culturales en general, en múltiples y muy diversas actividades humanas, y sus relaciones costo-beneficio, que la llevan a aumentar la productividad del trabajo en los más diversos procesos de producción y servicio en que se introducen. En mi opinión estas TIC son herramientas que permiten transmitir, porcesar, sintetizar y difundir la información de una manera instantánea por otra parte, considero que en el mundo en que vivimos tan avanzado las relaciones entre la sociedad y las tecnologías son bidireccionales, de forma que la sociedad influye para creación de determinadas tecnologías y, al mismo tiempo, las tecnologías impulsan determinados modelos sociales y hasta culturales.

Docente: PALABRAS CLAVES REPRESENTADAS EN SUS APORTES
Información, Conocimiento, Herramienta, Recursos, Informática, Transmitir, Comunicación, Virtual y

Novembre et.al (2015) sostiene que desde hace ya varias décadas, las TIC se han venido fusionando a las distintas situaciones de la vida habitual de la sociedad, lo que a su vez ha permitido revolucionar y transformar muchas prácticas sociales provocando cambios en la conducta de los individuos y hasta en el modo en que se relacionan entre sí, en incluso en el modo en el que una sociedad progresa y genera conocimiento.

García Aretio (2012) destaca que “La información, la comunicación, la educación y el conocimiento son esenciales para la iniciativa, el progreso y el bienestar de las sociedades. A su vez, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que potencian esos cuatro conceptos, tienen inmensas repercusiones en prácticamente todas las dimensiones de nuestras vidas. La capacidad de las tecnologías digitales para superar o, en todo caso, reducir las consecuencias de muchos obstáculos tradicionales, especialmente los que suponen el tiempo y la distancia, ha propiciado que, por primera vez en la historia, el vasto potencial de estas tecnologías sea utilizado por millones de personas en todo el mundo y en beneficio de ellas” (p. 9)

se han originado importantes avances en el ámbito de la tecnología digital, los cuales que se han enraizado intensamente en el quehacer diario de las personas, lo que ha contribuido a una transformación sustancial de la colectividad.

Finalmente, *el uso de la TIC*, entendidas como medios para la búsqueda, recopilación, procesamiento y difusión de la información a través del uso de dispositivos electrónicos y digitales como la computadora. Procesos potenciados gracias a la aparición y uso del internet, el celular, la televisión interactiva; y facilitados gracias a la aparición de las redes sociales y la inmediatez de la comunicación en tiempo real, lo cual es clave en la sociedad del conocimiento. Además, las TIC permiten presentar la información en una variedad de formatos, como audio, video, imágenes y fotografías; lo que ha ampliado la manera de verla, percibirla y comprenderla.

Es clave enfatizar que las TIC se identifican por tener utilidad en diversos aspectos de la actividad humana, transformando el modo de producción de la información y del conocimiento, así como la forma de las personas entre sí. Esto es percibido por los estudiantes co-investigadores, quienes manejan nociones adecuadas acerca de las TIC y su influencia en los distintos aspectos de las sociedad, reconociendo sus ventajas y bondades, así como la necesidad de darle un buen uso en ámbitos como el educativo.

Cuadro 1 (cont.)

Distancia. Poco a poco veremos como las TIC abarcan todo estos elementos, y que podemos darles un buen uso dentro de la Educación y en particular en la Enseñanza de la Matemática, no les parece?

Rebeca Mogollón: son recursos para la propagación de información y medios para la comunicación, que han aparecido con el transcurso de los años con la aparición de las nuevas tecnologías, estas son utilizadas para almacenar y obtener información; son muy populares en la población mundial, y por ello estos medios afectan de diversas maneras a la sociedad ya sea en su trabajo, estudios, hogar, cultura. Por ejemplo muchos trabajadores las utilizan como publicidad para vender sus productos, se utiliza en la educación como recurso para la enseñanza, ayuda a la comunicación con familiares que están lejos. Cabe destacar que las TIC varían dependiendo de la sociedad y los factores que influyen en la creación de las mismas, incluso hay TIC que pudieran contener información falsa; todo depende del uso que se de a las mismas, que estas pudieran afectar positiva o negativamente a una sociedad.

Preguntas Generadoras

y

Categorías de Análisis

¿Qué opinas acerca del uso de las TIC en la educación, y especialmente en la enseñanza de la Matemática?

Uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática

Aportes de los estudiantes co-investigadores	Aportes Teóricos de los expertos	Interpretación por parte del investigador
Carlos Perdomo: Las TICs' son nuevas formas más interactivas de llevar a los estudiante el conocimiento, por lo tanto	<i>Valencia, Serna, Ochoa, Caicedo, Montes y Chávez</i> (2016) proponen que el uso de las TIC en la educación debe	En los últimos años ha sido debatido el papel que desempeñan las TIC en los contextos educativos. Términos

pienso que es una forma revolucionaria (por decirlo así) de motivar el aprendizaje en los estudiantes. En las matemáticas por otro lado, vemos el caso de una herramienta en materias que requieren un poco de esfuerzo visual como es el caso de la geometría, que para muchas personas usan su imaginación para crear figuras planas y cuerpos sólidos, y con el uso de las TICs dentro de las aulas las pueden plantear en formatos 2.0 de manera de evidenciar con mayor precisión estos objetos matemáticos

Adriana Mejías: Creo que podría ser una técnica de la cual los estudiantes y los profesores pueden salir beneficiados. Actualmente los estudiantes buscan información más frecuentemente en la web que en los libros, así que brindarles herramientas confiables que los ayuden a desarrollar sus conocimientos matemáticos a través de las TIC podrían mejorar el campo educativo. Además, las TIC pueden ofrecer un punto de vista más dinámico de la matemática.

Eduardo Barrios: Opino que es de gran ayuda para el estudiante de matemática o el que quiera aprender algo específico de la materia. Algunas personas especialistas en la materia han creado páginas o han publicado trabajos que ayudan a la comprensión de un tema matemático. Además que con la creación de algunos software educativos matemáticos se puede apreciar mejor el comportamiento de algunos conceptos matemáticos en una gráfica.

Richleny Davis: Estoy de acuerdo con el comentario de

repercutir más allá de “los debates en relación con los aspectos técnicos de las TIC (acceso, cobertura, velocidad) en favor de pensar acerca de las estrategias educativas que permitan transformaciones en el saber de los estudiantes que participan en actividades educativas apoyadas en tecnología.”

El *NTCM (2011)* con respecto al adecuado uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, afirma que no se debe manejar como una sustitución de la comprensión básica y de las intuiciones, sino que puede y debe utilizarse para promover la estos procesos. Por ello, es posible aprovechar recursos TIC propios de la Web 2.0 para que los estudiantes puedan examinar, explorar y conjeturar propiedades matemáticas a través de ciertas aplicaciones en línea, software gratuito disponible en la red y simulaciones en línea.

En opinión del *NTCM (ob. cit.)*, la presencia de las TIC dentro y fuera del aula, su diversidad y facilidad de uso, así como el poder que actualmente ostenta, hace necesario reexaminar qué matemática deben aprender los estudiantes, así como atender también la mejor forma de aprenderla.

Arrieta (2013) sostiene que “Las metodologías asociadas al uso de TIC en el aula de matemáticas comparten entre sí el hecho de fomentar que los estudiantes experimenten, manipulen, corrijan, conjeturen” (p. 17).

Aristizábal, (2012) declara que las TIC “ayudan a estudiantes y

como el de e-learning, o el m-learning, conectivismo, y entornos virtuales de aprendizaje, son algunos de las expresiones que hoy en día forman parte de un número importante de docentes e investigadores. De estos debates, se ha podido concluir que ciertamente, el manejo de las TIC en la educación pueden beneficiar los

procesos de enseñanza y aprendizaje, pero para ello se necesita mucho más que simplemente manejar desde el punto de vista técnico las herramientas digitales. Necesario es trascender hacia la comprensión del modo en el cual se modifican los procesos cognitivos cuando se median a través de la tecnología, o analizar cómo afectan estas a los modos de comunicarnos en un contexto escolarizado, y a explorar el tipo de situaciones que potencialmente permitan alcanzar un aprendizaje significativo cuando se utilizan las TIC. Necesariamente estas cuestiones pasan por poner la mirada en los distintos actores del proceso educativo, entre los que se encuentra el docente.

Por ello, en el caso de los profesores del área de Matemática, es necesario considerar el modo en el cual el conocimiento matemático puede ser mediado tecnológicamente en el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Para ello, es importante reflexionar acerca de los modos en los cuales influyen las herramientas digitales, en particular, aquellas basadas en la Web, en la adquisición del contenido matemático y en la enseñanza del mismo.

Cuadro 1 (cont.)

CP y EB , en el caso de la Geometría se ha llevado a cabo lo que son los Software de Geometría Dinámica, el que conozco y eh utilizado es el Cabri, el cual es una herramienta totalmente didáctica para la enseñanza de la Geometría, considero esta rama de la matemática como "Visual", no obstante, seria optimo implementarlo de lleno en los liceos, debido a q que también ayuda al desarrollo lógico matemático del estudiante, es por ello que podría llamarlo como un recurso necesario para la enseñanza mas no indispensable.

Docente: Reseño frases claves que guiarán nuestro trabajo en la Fase

"Formas Interactivas de llevar a los estudiantes el conocimiento"

BRAVO

"Herramientas para desarrollar conocimientos y buscar información" MUY BIEN "apreciar mejor el comportamiento de algunos conceptos matemáticos" IMPORTANTE eso de "recurso necesario para la enseñanza mas no indispensable." MUY VALIOSO lo que mencionas.

Rebeca Mogollón: Pienso que son recursos muy útiles en la educación y todo depende del uso que les de el profesor, ya que todo recurso si es bien utilizado puede hacer que los estudiantes comprendan el contenido que se esta dando; por ejemplo muchos profesores crean foros donde participan sus estudiantes y éste los evalúa a través del mismo, en la red se pueden apreciar revistas educativas con información verídica, los vídeos son de mucha ayuda para los

profesores a realizar: cálculos numéricos o simbólicos, procesos algorítmicos, gráficos, y procesamiento de distintos tipos de datos. Sin embargo, también las muestran como instrumentos de indagación o sistematización, convertidas en socias cognitivas de estudiantes y profesores" (p. 30).

Suárez (2014), por su parte, afirma que las TIC forman parte de un cúmulo importante de recursos que pueden ser empleados en la enseñanza de la matemática. Su alcance, valor y relevancia en el aprendizaje de los estudiantes depende de muchos factores, entre los que se pueden resaltar el acceso a dicha tecnología, el conocimiento y experiencia del profesor tanto en su ámbito disciplinario de enseñanza, como en el manejo adecuado de las TIC, las cuales propician la viabilidad de introducir novedosos ambientes de aprendizaje y, en consecuencia, de extender el repertorio de abordajes metodológicos que permitan aprovechar al máximo, en el aula de clase, los recursos de los que se dispone

Para Villareal (2012), la comunidad de educadores matemáticos no puede quedarse indiferente a la manifestación del fenómeno de las tecnologías en el ámbito escolar, en especial si se les considera a éstas últimas como un factor primordial en la construcción del conocimiento.

Sostienen Merodo, Simón y García (2012) que reflexionar acerca del abordaje didáctico de una disciplina - mediado tecnológicamente - implica para los docentes una inversión en tiempo; y además disponer

Se puede establecer, producto de los aportes teóricos descritos, que en el ámbito de la Educación Matemática las investigaciones han reportado algunas evidencias en torno a los cambios y transformaciones que el empleo de las TIC han ocasionado en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Por ejemplo, gracias al uso de herramientas digitales es posible disponer de una visión de la Matemática más activa, proporcionándoles a los estudiantes la oportunidad de explorar, experimentar, generar y validar nociones, ideas y conceptos.

Sin embargo, a pesar de tales bondades, persiste una disconformidad en torno al uso de las TIC en el ámbito educacional; debido a, entre otras razones, el temor y la resistencia al cambio, la visión de la enseñanza de la Matemática donde el docente sabe y transfiere el conocimiento al estudiante, la falta de laboratorios informáticos, equipos de computación, y conexión a internet; y la falta de contundentes planes de formación docente en el manejo pedagógico de estos recursos.

El uso de la TIC en la enseñanza de la Matemática no puede estar limitado a la exposición de la gráfica de una curva gracias a un software, o al envío de guías de ejercicio por correo electrónico, o al diseño de aulas virtuales que son utilizadas como meros repositorios de tareas descontextualizadas. Por el contrario, ya se ha podido constatar las ventajas que tienen las TIC en el estudio de la

Cuadro 1 (cont.)

estudiantes. En educación matemática se pueden apreciar software que ayudan a comprender propiedades matemáticas importantes, los vídeos son de mucha ayuda. finalmente aunque las TIC son recursos muy beneficiosos, todo depende en la educación de los profesores, ya que son ellos los que deben hacer la transposición didáctica y seleccionar el método y el recurso que los ayudará en el cumplimiento de los objetivos planteados y en la formación del estudiante.

de un plan de fortalecimiento de competencia en el manejo de las TIC en un contexto educativo que les facilite su comprensión. Por ello, la integración de las TIC involucra un conjunto de labores y quehaceres no previstos entre las funciones usuales de los profesores, que trasciende el manejo del contenido a enseñar y el asunto pedagógico y meramente instruccional, ya que se necesita de la práctica y reflexión constante para el diseño de actividades, estrategias y recursos sustentados en el uso de las TIC y en las teorías psicológicas, pedagógicas y cognitivas que apoyan su utilización en el aula.

Novembre et. al (2015) sugiere que las TIC pareciera que transforman el contenido matemático a enseñar, así como las estrategias educativas a implementar; por ello, *el conocimiento profesional del profesor se debe modificar*, lo que implica una revisión de su formación.

Por otro lado, la incorporación de la tecnología en el área de la enseñanza de la Matemática - para hacer un uso efectivo y adecuado de la misma - no es un proceso simple. Por el contrario, requiere de una transformación global de los procesos educativos, los cuales vienen asociados a modificaciones en las prácticas de los involucrados (comunidad educativa en pleno, en los problemas y/o situaciones donde se utilizan, y en el tipo de respuestas que las tecnologías nos pueden aportar al modo de administrar las prácticas educativas.

De allí, que el autor se plantea

Matemática, siempre y cuando la inmersión en este contexto sea un acto planificado, organizado y adaptado.

Lo anterior implica una revisión profunda de las actividades de enseñanza llevadas a cabo por el docente, y la posibilidad de adecuarlas y ajustarlas al contexto tecnológico.

Reflexionar acerca del modo de la gestión de aula con mediación tecnológica, y la adecuación de los contenidos.

De allí, que la inclusión de las TIC

en la educación, viene enmarcada por cambios y transformaciones en lo que se refiere a los escenarios donde transcurre el proceso de enseñanza y aprendizaje y de los diversos actores que lo conforman y el modo en que estos interactúan, se comunican y se relacionan, en especial apoyados en el mundo de la Web 2.0

Y es que precisamente, con el uso de las herramientas propias de la web social, es posible posibilitar la adquisición, comprensión y asimilación del conocimiento matemático. Pero para lograr esto, es necesario internalizar que tales herramientas tecnológicas no pueden ser concebidas como sencillos recursos dedicados a la transmisión de conceptos, ejemplos y ejercicios; reproduciendo los mismos esquemas de la enseñanza tradicional de la Matemática que aún privan de manera contundente en la actualidad.

Por el contrario, más allá de la mera transmisión de la información mediante las TIC; se debe procurar, junto con la mediación del docente, la

tres grandes interrogantes “¿Qué cambia en la enseñanza y el aprendizaje cuando se resuelve un problema conocido utilizando tecnología?, ¿Qué aportes tiene la tecnología para hacer?, y ¿Qué conocimientos tecnológicos y matemáticos son necesarios para un nuevo abordaje?” (p. 15).

Para este autor, el ingreso de las tecnologías digitales en el espectro matemático, trajo como consecuencia que los trabajos y el quehacer en te campo de estudio no fuesen los mismos. En este sentido, muchos de los temas estudiados por esta disciplina se vieron enriquecidos, lo que a su vez permitió un crecimiento acelerado de diversas áreas de la Matemática, gracias al empleo el computador. Por ejemplo “se hizo posible la resolución de problemas antes inabordables, se pudieron construir gráficos y figuras antes sólo imaginables, y manipular, a la vez, una cantidad de datos que nunca se había pensado” (p. 22). De hecho, se llegó a desarrollar una relación de simbiosis entre la computadora y la Matemática, ya que el autor refiere que “el propio estudio del funcionamiento de las computadoras y la intención de mejorarlas produjo nuevos problemas matemáticos. Este fenómeno comenzó en la segunda mitad del siglo XX y sigue hasta nuestros días.” (p. 22)

A pesar del aporte de la tecnología digital al desarrollo de la Matemática como disciplina, a las transformaciones que ha ejercido en la investigación de esta área de conocimiento, y a

construcción del conocimiento matemático a través de la promoción del pensamiento crítico y reflexivo de las ideas matemáticas, le desarrollo de habilidades escriturales y comunicacionales empelando el lenguaje matemático, la búsqueda de las múltiples formas de representación de los objetos matemáticos, y la colaboración entre pares.

Todo esto es posible gracias a las bondades de la Internet, a través de la cual han proliferado múltiples herramientas susceptibles de ser empleadas en la enseñanza de la Matemática. Sin embargo, las varias experiencias en la inmersión de las TIC al aula, sostienen que la aceptación de éstas en el contexto escolar no es inmediata.

Esto es debido a que una incorporación verdadera de las TIC dentro de un sistema educativo es un proceso complejo y multifactorial.

Se percibe del contraste realizado entre las opiniones de los estudiantes co-investigadores y los aportes teóricos de los investigadores, que el potencial didáctico de las TIC en la educación, y particularmente en la Educación Matemática, es altamente favorable. Los participantes reconocen algunas ventajas del uso de software que han utilizado en su formación profesional, y hacen énfasis en el dinamismo que este tipo de programas ofrece al estudio de la Matemática. Refieren también los estudiantes que emplean internet para la búsqueda de información y ubicar videos de algunos temas, o resaltan la posibilidad de crear foros donde se participa y

Cuadro 1 (cont.)

	los cambios en los procesos y actividades de quienes se dedican a edificar y construir teorías dentro de este campo; en lo que respecta a la influencia de las TIC en la matemática que se debe enseñar y aprender en los centros educativos esto es, la matemática escolar, el panorama es muy diferente. En este sentido, el autor refiere que, si bien es cierto, gracias a las TIC se ha masificado el proceso de comunicación así como el poder acceder al conocimiento matemático, y representarlo de diversos modos con cierta facilidad (por ejemplo al realizar gráficos de funciones o estadísticos); no se puede dejar de mencionar que para que haya un impacto real y positivo en el aprendizaje, es necesario “un compromiso y esfuerzo por parte de la comunidad educativa. La Matemática escolar tradicional, como toda práctica arraigada, ofrece resistencias a ser modificada.” (p. 23).	debate acerca de ideas y conceptos matemáticos.
--	--	--

Preguntas Generadoras

y

Categorías de Análisis

¿Con base a lo que conocen uds. acerca de las TIC, cuáles utilizas y para qué, y qué te gustaría aprender?

Dominio de herramientas Web 2.0 y formación docente

Aportes de los estudiantes co-investigadores	Aportes Teóricos de los expertos	Interpretación por parte del investigador
Adriana Mejías: En lo particular, pienso que las TIC son todas esas herramientas que uso para adquirir una información: los foros, los blogs, las páginas web, incluso las redes sociales son tecnologías de información y comunicación. Lo que más uso en la Internet son las páginas web, normalmente para buscar algún tipo de información es	Para Rodríguez-Izquierdo. (2011). “La integración de las TIC en modelos formativos no adecuados no solo no mejora el aprendizaje sino que lo empeora incrementando la carga del profesorado y de los estudiantes”. (p. 10). Refiere este autor que por tal motivo, abundan cursos virtuales en los que predomina la exposición de enlaces, o el	Si bien es cierto que se han incrementado los proyectos y planes de formación docente en torno al uso de las TIC en la educación, muchos de éstos en la práctica no reflejan un adecuado manejo de los aspectos didácticos y pedagógicos, sino que se concentran en aspectos técnicos. Bajo esta perspectiva donde se emplean las TIC como meros

Cuadro 1 (cont.)

específico o sólo por distracción. Sin embargo, me gustaría aprender cómo usar las TIC en la educación.

Carlos Perdomo: Por mi parte, lo poco que conozco de las TICs' son herramientas informáticas aplicadas a la educación y que permite el desarrollo de esta. Hasta ahora tengo muy poco conocimiento de ellas dado que no manejo muchas de estos instrumentos, aunque trato de usar una pagina web que se llama tiching.com donde publican algunas investigaciones independientes en educación y nuevas formas didácticas de dar clase. Para cerrar, sin duda me gustaría manejar programas referentes a la matemática como el geogebra o otros programas famosos y algún día aplicarlo con mis futuros estudiantes

Eduardo Barrios: Conozco que son herramientas que amplían la comunicación de personas que están a grandes distancias (véase comentario de la pregunta uno). Utilizo más que todo el correo electrónico, redes sociales como facebook y twitter, también (aunque aún no tengo uno propio) leo algunos blogs de interés para mi, al igual que páginas web con fines educativos. Las utilizo para comunicarme con personas que conozco y para buscar información acerca de un tema que me interese para el momento. Me gustaría aprender más sobre el manejo de estas TIC's en el nivel educativo.

Richleny Davis: Puedo decir que son "HERRAMIENTAS" que facilitan las comunicaciones, ayudan en algunas ocasiones para la enseñanza sin limitar el

diseño de páginas sitios web cargados de documentos en formato digital; subestimando y subutilizando de esta manera el verdadero uso educativo de las TIC; dejando de lado aspectos curriculares, psicológicos, metodológicos y pedagógicos. Rodríguez (ob. cit) plantea una serie de problemas asociados a la implementación de las TIC en la enseñanza universitaria. En primer lugar, problemas asociados a los estudiantes. En este caso menciona el acceso restringido tanto a la tecnología, como a los servicios de apoyo y soporte técnico; la ausencia de habilidades y competencias tecnológicas y digitales; falta de comunicación; habilidades lectoras deficientes; malos hábitos de estudio; y resistencia al cambio. Y en segundo lugar, problemas institucionales y del cuerpo docente. En esta caso, sobresalen dificultades asociadas a la ausencia de habilidades tecnológicas en los docentes, o mal uso en el manejo de las herramientas; la falta de preparación, resistencia al cambio y velocidad en los avances asociados al desarrollo tecnológico.

Este autor reitera, y comparte la idea de otros investigadores en relación al hecho de considerar como un elemento clave en la incorporación de las TIC en el ámbito educativo es la *formación docente*. Pero al mismo tiempo considera importante discernir acerca de los aspectos puntuales sobre los cuales debe sostenerse dicha preparación; ya que por lo general, el accionar de la inclusión de las TIC en los docentes son considerados

repositorios de documentación en formato electrónico, se considera al estudiante como un ente pasivo, que nada tiene que aportar y producir, y que además se podría sentir más solitario frente al computador, e incluso abrumado frente al elevado volumen de información. Todo esto provocaría efectos contraproducentes en el estudiantado; y lo harían renuente al uso de las TIC en su proceso de aprendizaje.

Los inconvenientes que este enfoque ha ocasionado, ha permitido a su vez, el desarrollo de un movimiento dedicado a la investigación acerca del correcto uso de las tecnologías digitales en la educación; y se ido potenciando el desarrollo de estos aspectos en distintos niveles.

Para evitar esto, es necesario entonces que la implementación de las TIC en el aula esté acompañada de un proceso de incorporación de la planta docente en el desarrollo de planes de formación y diseño de estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje sustentadas en el uso de las TIC, y en atención a la visión de un estudiantado más activo y con mayor participación dentro de dicho proceso.

Sin embargo, los estudiantes co-investigadores señalan conocer muy poco sobre este tipo de recursos. Y en el caso de aquellas herramientas que utilizan como las redes sociales, sostienen que desconocen su potencial uso educativo y su empleo como estrategia didáctica.

Otras de las ventajas de la web

Cuadro 1 (cont.)

concepto, es decir no solo es aplicada a la Educación. Actualmente utilizo Correo Electrónico, Facebook, visito algunas Páginas Web, las dos primeras para la comunicación en general y la tercera para investigar e informarme de algo al respecto. Me gustaría aprender y a utilizar correctamente sobre otras herramientas, y sinceramente crear Una Pagina WEB.

Docente: Excelentes aportes y comentarios. Fíjense que un punto en común en todos ha sido que sí utilizan las TIC pero para su uso personal (hacer sus investigaciones, consultar sus correos). Pero sienten la necesidad de aprender a utilizar en Educación, es decir, usarlas como docentes. Así que vamos por buen camino. CP aunque no está contemplado el trabajo con software, podrías incorporarlos si es de tu interés. Pero si trabajaremos con aplicaciones muy interesantes (pequeños programas informáticos) que se utilizan en Matemáticas.

Rebeca Mogollón: No conocía el término TIC, luego de investigar su definición y lo que estas abarcan, me di cuenta que son herramientas que ya he utilizado, como el correo, foros, redes sociales y las utilizo para informarme sobre diversos temas, como pasatiempos, para buscar temas específicos del área de matemática y preparar exposiciones, también utilizo videos de la página web YOUTUBE para aclarar dudas con contenidos matemáticos. y lo que quiero aprender de las TIC no creo que tenga un límite, me gustaría aprenderlo todo acerca de ellas.

ineficaces, principalmente porque ahondan en aspectos técnicos, dejando de lado otros elementos fundamentales como los curriculares, pedagógicos y psicológicos. Como caso particular destaca la formación en la elaboración, por parte de los profesores, de contenidos digitales y el abordaje del mismo desde las dimensiones didácticas y tecnológicas. Pero al mismo tiempo plantea que para que los docentes elaboren materiales educativos digitales de calidad es necesario el estudio de sus creencias y concepciones y disposición hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje; ya que estos elementos pueden brindar aspectos claves para el diseño de planes de formación adecuados y donde impere una actitud positiva y buena disposición por parte de los educadores; y que sobre todo estén dispuestos a dejar de lado el enfoque tradicional del acto educativo.

Gómez (2014) plantea que en la actualidad el profesor enfrenta un reto a nivel pedagógico y metodológico frente al uso de las TIC, ya que la aparición de estas últimas en el ámbito educativo ha dado paso a nuevos modos de aprender; donde gracias a la Web 2.0, se ubica al estudiante como eje central del proceso, con el apoyo de sus pares y la orientación y mediación del profesor.

En torno a la formación docente en el uso de las TIC, Merodo, Simón y García (2012) refieren que entre algunos países de Latinoamérica que presenta carencias en torno a políticas educativas cónsonas y

2.0 es la diversidad de recursos gratuitos disponibles para la creación de los contenidos y para plantear actividades que le otorguen al estudiante un papel más activo, siendo responsable de su propio aprendizaje. Así mismo, vale la pena destacar la posibilidad de trabajar de manera remota, a través del acceso a internet, y de generar ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje, donde se promueven diversos canales de comunicación interpersonal como los foros virtuales, chat, y videoconferencias.

Es por ello que se puede considerar a las herramientas Web 2.0, como un recurso que permite la incorporación estrategias pedagógicas más activas, desde el punto de vista del estudiante, que coadyuvan al proceso de instrucción aumentando y facilitando lo interacción entre los involucrados en el acto educativo, promoviendo la ampliación de las experiencias formativas de los discentes y el autocontrol de su propio aprendizaje.

Así, el uso de la Web 2.0, o Web social, como también es conocida, facilitan la autonomía del estudiante, aumentan los niveles de socialización y de interacción entre pares, y facilita la generación de contenidos y la difusión del conocimiento.

De lo antes planteado se desprende que las herramientas Web 2.0 pueden integrarse en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Matemáticas de diversos modos y con diversidad de propósitos, que van desde servir como mediadora en la comunicación

Cuadro 1 (cont.)

formales y lineamientos alrededor de este aspecto, se encuentra Venezuela.

Carvajal (2015): Sugiere que las Herramientas de TIC cumplen con variadas funciones en el ámbito educativo, entre las que destacan (a) facilitar la comunicación, (b) gestión de la productividad para el procesamiento de la información, (c) fuente de información y recursos, (d) medios de expresión, creación y desarrollo de la creatividad, (e) gestión tutorial, (f) medios de evaluación, (g) como factor motivador y, (h) como nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, este autor sostiene que los profesores no cuentan, en general, con la capacidad de apropiarse de ellas y de llevarlas a la práctica; y que quizás esto guarde relación con el hecho de que los cursos de actualización tecnológica que en algunos casos se les ofrecen, hacen énfasis en la parte técnica y operativa, dejando de lado el aspecto didáctico de las mismas. Esto a su vez, podría haber generado en los docentes un alejamiento y una actitud negativa hacia el uso de la tecnología en el aula; ya que al hacer más énfasis en aspectos en torno a la operatividad de la herramienta tecnológica, dejando de lado su potencial didáctico, podría implicar un fracaso a la hora de implementarlo con los estudiantes, generando en estos un rechazo hacia las estrategias implementadas y hacia el uso de las TIC en general, ya estas podrían constituirse en un obstáculo más que en una ventaja.

Marín y Cabero (2015) señalan

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.

Es por ello que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, algunos modos de utilización de las TIC en general, y de las herramientas propias de la Web 2.0 en particular, es posible mencionar la posibilidad de interacción entre los estudiantes y el contenido matemático, lo cual podría incidir positivamente en la comprensión de conceptos, a través de la manipulación de objetos matemáticos utilizando simulaciones, software de geometría dinámica o de cálculos simbólicos. Así mismo, se posibilita la oportunidad para que los estudiantes gestionen, ordenen, clasifiquen, interrelacionen y compartan el contenido a través de herramientas digitales que son empleadas como organizadores de la información. En áreas como la Geometría, la Estadística, la Probabilidad y el estudio de funciones, el empleo de imágenes, gráficas y animaciones, se constituyen en aliados para el estudio de las representaciones de objetos matemáticos.

Pero para ello, es contar de planes de formación docente que impliquen que los profesores tengan la posibilidad de discernir acerca de las bondades y limitaciones didácticas que ofrecen las

Cuadro 1 (cont.)

que hoy por hoy uno de los aspectos que mayor influencia	herramientas tecnológicas en las cuales son adiestrados, y que se
ha tenido en la educación es el uso de las TIC, en particular aquellas con soporte en internet, lo que se conoce como Web 2.0; por considerarlas como herramientas potenciadoras del proceso de aprendizaje y facilitar la adquisición y asimilación de los contenidos. En particular, se han estudiado las bondades y ventajas que ofrece la Web 2.0 al proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, las aplicaciones desarrolladas dentro de la llamada web social, permiten entre otras cosas, realizar actividades de creación, divulgación y estudio de contenidos en formatos digitales; basados en el colaboracionismo y el conectivismo.	discuta acerca de la adecuación pedagógica de los mismos para su incorporación al proceso de enseñanza y aprendizaje. Del contraste entre los informado por los estudiantes co-investigadores y los aportes teóricos producto de investigaciones previas, se desprende que aunque tienen conocimiento de algunas herramientas digitales, especialmente las redes sociales como Facebook®, Twiter ®, Instagram ® y Youtube ®, nunca las habían visto como herramientas a considerar desde el punto de vista pedagógico. También expresan interés por el diseño y creación de páginas web, así como ampliar su conocimiento en torno al uso de software y aplicaciones interactivas en línea.

Producto del diagnóstico realizado, y de los hallazgos encontrados en cuanto a las necesidades de formación de los futuros profesores de Matemática de la UPEL-Maracay en torno al uso de las TIC, se diseñó y ejecutó un plan de acción para atender las debilidades develadas en el grupo de estudiantes co-investigadores, en cuanto a la formación docente en el manejo de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, tomando en consideración la Web 2.0, y algunas corrientes teóricas de la Educación Matemática. De esta manera se promovió la transformación de su preparación profesional, y con ello, contribuir a una mejora de su praxis laboral. A continuación se describe el siguiente plan de acción que fue implementado en el semestre 2014-I, con grupo de estudiantes para profesores de Matemática del Instituto Pedagógico de Maracay “Rafael Alberto Escobar Lara”.

Plan de Acción

Considerando que la presente investigación tuvo como segundo objetivo *diseñar un plan de acción que capacite a los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay, en torno al uso de las herramientas web 2.0 mediante la planificación escolar sustentada en el uso de los Mapas de Enseñanza y Aprendizaje y el conocimiento matemático para la enseñanza*; a partir del diagnóstico realizado, se presenta en el cuadro 2 el siguiente plan de trabajo.

Las herramientas de la Web 2.0 que se trabajaron en la ejecución del plan de acción fueron seleccionadas por los mismos estudiantes co-investigadores, y las mismas fueron escogidas de una amplia gama de recursos presentados por el docente-investigador en una actividad preparatoria y de organización del curso de fase de ejecución de proyectos educativos denominado *Incorporación de las TIC en la enseñanza de la Matemática*.

Cuadro 2 Plan de Acción

Responsables: Docente Investigador-facilitador y co-investigadores estudiantes del curso de Fase de Ejecución de Proyectos Educativos “Incorporación de las TIC en la enseñanza de la Matemática”. (Sección 006)

Lugar de Ejecución del plan de acción: Departamento de Matemática del Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (Aula 16) Martes 10:00 am – 1:00 pm

Tiempo de Ejecución del Plan de Acción: Período Académico 2014-I (Marzo 2014 –Julio 2014)

BLOQUE DE ACCIÓN/ FECHAS DE EJECUCIÓN	ACTIVIDADES/RECURSOS	OBJETIVO DE LAS ACTIVIDADES	PRODUCTO FINAL DE LAS ACTIVIDADES Y EVALUACIÓN DE LAS MISMAS
Bloque 0: Diagnóstico y pautas de trabajo	<i>Reunión preparatoria</i> del docente-investigador con los estudiantes co-investigadores para llegar a consenso en torno a horarios de las reuniones presenciales, mecanismo de comunicación y apoyo virtual, requisitos técnicos del curso, y presentación de posibles recursos digitales del mundo de la Web 2.0 a utilizar.	Establecer pautas de trabajo para el desarrollo del curso de Fase de Ejecución de Proyectos Educativos “Incorporación de las TIC en la enseñanza de la Matemática”.	-----
Encuentro presencial previo al inicio del curso. Martes 18/03/2014 10:00 am - 1:00 pm	<i>Creación</i> del espacio virtual creado en la red social Facebook®, el cual sirvió como canal de comunicación alternativo y de apoyo al desarrollo del curso donde se desarrolló el plan de acción	Organizar las sesiones de trabajos virtuales y los estudiantes co-presenciales para el desarrollo del plan de acción.	Verificación del ingreso de los estudiantes co-investigadores al grupo virtual, y su validación de su participación en la publicación de presentación

Cuadro 2 (cont.)			
	<i>Discusión grupal</i> en torno a las necesidades de formación de los estudiantes de Matemática de la UPEL-Maracay en relación al uso de las TIC.	Diagnosticar las necesidades de formación y capacitación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL-Maracay	Diagnóstico de necesidades formativas.
<i>Bloque 1:</i> TIC y Enseñanza de la Matemática Semanas 1 y 2: 01/04/2014 al 14/04/2014 Encuentro presencial: Martes 01/04/2014 de 10:00 am - 1:00 pm Aspectos a considerar: - Enseñanza de la Matemática a través de las TIC - Organización de Contenidos Matemáticos: Mapa de Enseñanza Aprendizaje (MEA) - Herramientas WEB 2.0 y Vinculación con los MEA	<i>Exposición</i> llevada a cabo por el docente-investigador en torno a la importancia de las TIC en la Enseñanza de la Matemática con posterior interacción <i>dialogica</i> en conjunto con los co-investigadores acerca de los diversos aspectos tratados en la disertación. <i>Introducción</i>, por parte del investigador, del Mapa de Enseñanza-Aprendizaje (MEA) como recurso para la organización y planificación de contenidos matemáticos; y <i>diseño</i>, por parte de los co-investigadores de su MEA. <i>Presentación</i>, a cargo del docente-investigador, de la Web 2.0, su origen, herramientas, y su potencial para ser utilizada en el campo de la educación en general, y en particular en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática a través de los MEA. <i>Recursos humanos y materiales</i>: estudiantes co-investigadores, docente facilitador, internet, computadores portátiles, de escritorio y /o tabletas, diapositivas, dispositivos de almacenamiento de información, video beam, tutoriales, pizarra y Marcadores, bolígrafos y cuadernos de nota.	Sensibilizar a los estudiantes para profesores de Matemática en cuanto al uso de las TIC en la enseñanza de esta disciplina, al reconocer su importancia. Diseñar MEA de diversos contenidos matemáticos Dar a conocer la Filosofía de la Web 2.0 en el contexto educativo, así como las diversas herramientas digitales que serán utilizadas a lo largo del plan de formación. Informar acerca de la estrategia de curación de contenidos como modo de organización, selección y filtrado de la información disponible en la Web	Comprobación de aportes realizados a través del grupo virtual por los estudiantes co-investigadores, tomando en consideración, planteamientos realizados en la exposición desarrollada por el docente investigador (opiniones, comentarios acerca de las reflexiones de los otros miembros, y publicar y compartir información de la Web) Boceto del MEA (versión digital) creado por los estudiantes co-investigadores, previa selección de un tema o contenido matemático. Intervenciones y contribuciones a la discusión grupal creada en el espacio virtual del curso (opiniones, comentarios acerca de las reflexiones de los otros miembros, y publicar y compartir información de la Web) Aportes de los participantes en los espacio de discusión virtual acerca de los distintos aspectos de la curación de contenido, aplicaciones a la educación y evaluación de herramientas para su implementación. (opiniones, comentarios acerca de las reflexiones de los otros
<i>Bloque 2:</i> Organización y difusión de la información. Semanas 3 y 4: 15/04/2014 al 28/04/2014	<i>Exposición</i> acerca de la organización de contenidos digitales a través de la curación de contenidos.		

Cuadro 2 (cont.)			miembros, y publicar y compartir información de la Web)
Encuentro presencial: Martes 22/04/2014 de 10:00 am - 1:00 pm	Discusión Grupal acerca de los blogs, su diseño, uso, ventajas y desventajas en la educación.	Exponer las bondades, ventajas y manejo adecuado de los blogs en la educación.	Aportes (opiniones, comentarios acerca de las reflexiones de los otros miembros, y publicar y compartir información de la Web) de los participantes en los espacio de discusión virtual acerca de los distintos aspectos a considerar en la construcción y manejo adecuado de un blog con fines educativos, y evaluación de herramientas para su diseño
Aspectos a considerar: - Curación de Contenidos. Conceptualización. Propósito. Usos educativos. - Blog. Concepto. Estructura. Usos Educativos. Herramientas de diseño.	Indagación Web y Curación de contenidos por parte de los estudiantes co-investigadores en atención a su MEA	Realizar la curación de contenidos disponibles en la Web según su relación con el MEA.	Espacio virtual de curación de contenidos de los estudiantes co-investigadores, tomando en consideración os contenidos propuestos en su MEA.
	Diseño y presentación de Blogs educativo por parte de los estudiantes co-investigadores	Crear los Blog donde se dispondrán los diversos contenidos digitales diseñados y/o seleccionados por los estudiantes co-investigadores.	Blog creado por los participantes.
	Recursos humanos y materiales: estudiantes co-investigadores, docente facilitador, internet, computadores portátiles, de escritorio y /o tabletas, diapositivas, dispositivos de almacenamiento de información, video beam, tutoriales, pizarra y Marcadores, bolígrafos y cuadernos de notas.		
Bloque 3: Creación y publicación de contenidos. Semanas 5, 6, 7: 29/04/2014 al 19/05/2014	Socialización en relación a los diversos modos de diseñar y publicar contenidos en línea utilizando la Web 2.0 (Videos, infografías, animaciones, alojamiento de presentaciones, avatares, historietas, líneas del tiempo, representación de la información, entre otros)	Presentar distintas herramientas y recursos para la creación y publicación de contenidos digitales, así como discutir su adecuación a los diversos aspectos considerados en el MEA	Aportes (opiniones, comentarios acerca de las reflexiones de los otros miembros, y publicar y compartir información de la Web) de los estudiantes co-investigadores a la discusión grupal en el espacio virtual, tomando en consideración la utilidad de los distintos recursos de la Web 2.0 y su vinculación al MEA.
Encuentro presencial: Martes 29/04/2014 de 10:00 am - 1:00 pm	Diseño y publicación de contenidos educativos en línea por parte de los estudiantes co-investigadores de acuerdo a los aspectos declarados en su MEA.	Elaborar contenidos matemáticos y digitales de acuerdo a los cuadros del MEA	Contenidos creados y/o publicados por los estudiantes co-investigadores.

Cuadro 2 (cont.)

Aspectos a considerar:	a	Recursos humanos y materiales: estudiantes co-investigadores, docente facilitador, internet, computadores portátiles, de escritorio y /o tabletas, diapositivas, dispositivos de almacenamiento de información, video beam, tutoriales, pizarra y Marcadores, bolígrafos y cuadernos de notas		
- Uso educativo de infografías, líneas del tiempo, historietas, videos y avatares.				
- Publicación de contenidos en línea				
Bloque 4 <i>Aplicaciones interactivas y lúdicas de la Web 2.0 para la enseñanza de la Matemática.</i>		Presentación de algunas aplicaciones interactivas y recursos lúdicos digitales disponibles en la Web.	Estudiar aplicaciones interactivas susceptibles de ser utilizadas en el diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos.	Aportes (como opiniones, comentarios acerca de las reflexiones de los otros miembros, y publicar y compartir información de la Web) realizados al grupo virtual, de parte de cada uno de los estudiantes co-investigadores en cuanto a la selección de diversos juegos digitales y aplicaciones interactivas a emplear en el desarrollo de sus MEA.
Semanas 8 y 9: 20/05/2014 al 02/06/2014				
Encuentro presencial:		Diseño y/o selección de Actividades de enseñanza, basadas en el uso de aplicaciones interactivas y juegos didácticos en su versión digital.	Elaborar y/o seleccionar actividades para la enseñanza de un contenido matemático, empleando aplicaciones interactivas.	Explicación de actividades de enseñanza y aprendizaje de un contenido matemático basado en el uso de aplicaciones interactivas de la web 2.0
Martes 20/05/2014 de 10:00 am - 1:00 pm				
Aspectos a considerar:	a	Recursos humanos y materiales: estudiantes co-investigadores, docente facilitador, internet, computadores portátiles, de escritorio y /o tabletas, diapositivas, dispositivos de almacenamiento de información, video beam, tutoriales, pizarra y Marcadores, bolígrafos y cuadernos de notas		
- Aplicaciones interactivas en línea				
- Recursos Lúdicos en la Web.				
Bloque 5 <i>Evaluación en línea</i> Semana 10, 11: 03/06/2014 al 16/06/2014		Exposición, por parte del docente-investigador, sobre el uso, importancia y administración de evaluaciones en línea y de las rúbricas de evaluación.	Discutir acerca de las modalidades y estrategias de evaluación en línea que pueden ser utilizadas para el estudio de temas matemáticos.	Aportes (opiniones, comentarios acerca de las reflexiones de los otros miembros, y publicar y compartir información de la Web) realizados por los estudiantes co-investigadores en el grupo virtual y referidos a las evaluaciones en línea.
Encuentro presencial:		Diseño de evaluaciones en línea y rúbricas digitales por parte de estudiantes co-investigadores	Plantear estrategias de evaluación en línea y rúbricas de evaluación de los aprendizajes.	Actividades de evaluación en línea e incorporadas en el blog, así como rúbricas de evaluación de actividades de aprendizaje.
Martes 03/06/2014 de 10:00 am - 1:00 pm				

Cuadro 2 (cont.)

Aspectos a considerar:	a	<i>Recursos humanos y materiales:</i> estudiantes co-investigadores, docente facilitador, internet, computadores portátiles, de escritorio y /o tabletas, diapositivas, dispositivos de almacenamiento de información, video beam, tutoriales, pizarra y Marcadores, bolígrafos y cuadernos de notas	
<i>Bloque 6</i> <i>Socialización y reflexión final del curso</i>		Socialización y discusión y reflexiva acerca del uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática utilizando una planificación basada en los MEA.	Reflexionar acerca del conocimiento matemático para la enseñanza que consideran haber adquirido los estudiantes co-investigadores cuando participan en un proceso de formación docente empleando las TIC.
<i>Semana 12, 13:</i> <i>17/06/2014</i> <i>al</i> <i>01/07/2014</i>		<i>Recursos humanos y materiales:</i> estudiantes co-investigadores, docente facilitador, internet, computadores portátiles, de escritorio y /o tabletas, diapositivas, dispositivos de almacenamiento de información, video beam, tutoriales, pizarra y Marcadores, bolígrafos y cuadernos de notas	Aportes al grupo virtual por parte de cada uno de los participantes estudiantes co-investigadores, con relación al desarrollo de las actividades llevadas a cabo y su visión en cuanto al rol del docente de Matemática cuando emplean las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
Encuentro presencial: Martes 17/06/2014 de 10:00 am - 1:00 pm			
Aspectos a considerar:	a		
- Integración de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática			
- Reflexiones finales, recomendaciones, cuestiones pendientes			

CAPÍTULO V

EJECUCIÓN Y VALORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

En este capítulo se desarrolló todo lo concerniente al alcance de los objetivos tres y cuatro de la investigación, los cuales consistieron en *ejecutar un plan de acción que capacite a los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay, en torno al uso de las herramientas web 2.0 mediante la planificación escolar sustentada en el uso de los Mapas de Enseñanza y Aprendizaje y el conocimiento matemático para la enseñanza, y valorar los resultados obtenidos después de la aplicación del plan de acción.*

Ejecución del plan de acción

Una vez realizado el diagnóstico de las necesidades de formación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL-Maracay, y después de haber diseñado un plan de acción con el propósito de solventar las mismas, se describen a continuación los diversos bloques o etapas de desarrollo de dicho plan, y el modo en el cual se llevaron a cabo. En las distintas fases de la ejecución se pretendió transformar el conocimiento matemático para la enseñanza que poseen los estudiantes para profesores, quienes en su rol de co-investigadores fueron quienes en gran medida tomaron las decisiones sobre cuales recursos de la Web 2.0 utilizar y el modo de emplearlos al momento de organizar qué enseñar de un tema o contenido matemático a través de los MEA, contando en todo momento con la guía, orientación y tutorización del docente-investigador.

Antes de comenzar la descripción detallada de la ejecución del plan de acción, vale la pena mencionar que se dispuso de un grupo virtual creado en la red social Facebook ® denominado *Incorporación de las TIC a la enseñanza de la Matemática*

2014-I, y cuyo administrador fue el docente-investigador. La interacción se generó a partir de la creación de perfiles, y a las múltiples opciones de comunicación que existen tales como chat, audio, video, multimedia, enlaces e imágenes. Por la naturaleza del trabajo a desarrollar en el plan de acción y producto de las necesidades reflejadas por los co-investigadores participantes en el curso, surgió la propuesta de crear un espacio virtual en esta 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 docente-investigador, y para desarrollar las múltiples actividades de aprendizaje planteadas. 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 presentaciones, enlaces y publicaciones multimedia 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, favoreciendo la colaboración entre los miembros del grupo. Además se utilizó como una especie de foro de discusión donde se debatían los distintos temas desarrollados, y para la publicación de los recursos y materiales diseñados por los participantes, lo que permitió la valoración de los mismos por sus pares ya que el trabajo se sustenta en el constructivismo y el aprendizaje colaborativo.

El trabajo comenzó con el *Bloque 1* denominado *TIC y Enseñanza de la Matemática*. Las acciones desarrolladas en esta etapa consistieron, en primer lugar, en la disertación, por parte del facilitador, de la importancia que actualmente tienen las TIC en el marco de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Para ello, se elaboró una presentación multimedia (Ver anexo A) que sirvió de apoyo a la exposición y posterior discusión con los co-investigadores quienes eran a su vez los estudiantes del curso en el cual se desarrolló el plan de acción. Este trabajo se llevó a cabo de modo presencial. Sin embargo, la presentación digital fue colgada en el grupo virtual y se solicitó a los estudiantes que hicieran algunas reflexiones y aportes sobre algunos aspectos claves para ellos según lo expuesto y discutido en clase.

En segundo lugar, en la misma sesión presencial de trabajo, el docente-investigador realizó una presentación acerca de los Mapas de Enseñanza y Aprendizaje como una alternativa a la planificación escolar de los contenidos matemáticos. Para ello se apoyó en una presentación en formato digital (Ver anexo B), y a través de la cual se abordaron asuntos sobre la naturaleza de los MEA, características, elementos constituyentes y algunos ejemplos. Además, se les facilitó el artículo de Orellana (2002) donde se profundiza sobre el tema, y se les pidió a los estudiantes co-investigadores que seleccionaran un tema o contenido matemático sobre el cual realizarían un esbozo de su MEA.

Dicha versión preliminar fue revisada en varias oportunidades por el docente-investigador y discutida en conjunto con los estudiantes, hasta que se obtuvo una versión final del mismo, que posteriormente fue creada utilizando la herramienta digital de la Web 2.0 denominada *popplet* (<http://popplet.com/>) la cual sirve para el diseño de representaciones gráficas de la información y que se adaptaba a las necesidades del grupo. Para su elaboración, se dispuso de una publicación en el grupo virtual en la cual se colgaron varios materiales en formato digital (ver anexo C) que sirvieran de guía y orientación a los estudiantes en el proceso de diseño del MEA, mientras que en el Anexo D se pueden apreciar los distintos MEA creados. Los temas o tópicos matemáticos seleccionados por los co-investigadores fueron (a) *simetría por Rebeca Mogollón*, (b) *números naturales para primer año por Carlos Perdomo*, (c) *funciones para segundo año por Adriana Mejías*, (d) *traslaciones para segundo año por Eduardo Barrios*, y (e) *triángulos para segundo año por Richlenys Davis*.

Las dudas, comentarios y observaciones se fueron desarrollando en dicha publicación. Finalmente los enlaces a los distintos diagramas estuvieron disponibles para que todos los pudieran ver y comentar. El bloque culmina con una exposición de las diversas herramientas Web 2.0 que se utilizarán a lo largo del curso, y su vinculación con los diversos elementos de los MEA. Aunque la elaboración de los MEA en su versión digital no implicó mayores dificultades para los estudiantes co-investigadores, el diseño y construcción mental del mismo sí evidenció un esfuerzo importante. Algunas de estos problemas fue la construcción genérica de muchos de

los cuadros. Esto se evidencia cuando se utilizan palabras que no aportan mayor información a quien lee el mapa, palabras como definición, aplicaciones, ejemplos, sin hacer referencia alguna al tema matemático.

El *bloque 2* se denominó *Organización y difusión de la información*. En esta fase, las acciones y actividades desarrolladas pretendieron, en primer lugar; recopilar, seleccionar y organizar diversos tipos de materiales digitales que se encuentran en la Web, tales como videos, guías, libros, animaciones, imágenes, aplicaciones en línea, entre otros, y susceptibles de ser empleados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática y que guardan relación con los diversos cuadros del MEA elaborado por los estudiantes co-investigadores. En segunda instancia, se trató el asunto de la difusión de la información y contenidos a través de los sitios web denominados Blogs, los cuales fueron seleccionados por los participantes como la herramienta virtual para disponer en un único espacio de los diversos productos digitales creados y/o publicados.

Para lograr lo planteado en el párrafo anterior, el docente-investigador realizó una exposición, y posterior discusión en el entorno virtual, en relación a la curación de contenido y su potencial uso en la educación (ver anexo E). Se plantearon las distintas etapas o fases de la curación de contenido, así como algunas herramientas de la Web 2.0 empleadas para hacer dicho proceso. En este sentido, una de las competencias digitales que los docentes deberían desarrollar es la vinculada con la habilidad para examinar, conseguir, procesar y difundir información adecuada y vinculada con su área de conocimiento profesional. Por suerte, gracias a la Web 2.0 es posible contar con herramientas que facilitan este trabajo de gestión de la información y el conocimiento a través de recursos digitales; a lo cual se le ha denominado curación de contenidos. Si se considera que Internet es un inmenso repositorio informativo, o una gigantesca base de datos, que constantemente es utilizada por los estudiantes para hacer actividades académicas o de socialización, entonces parece necesario que los mismos adquieran destrezas relacionadas con el filtrado, clasificación, y organización de la información, así como ser capaces de evaluar la calidad de la misma para considerar si vale la pena difundirla o no.

Para Iribarren (2013) la curación digital de contenidos “se refiere a la selección, desestimación y colección de información digital que otros han producido (artículos, tuits, fotos, documentos, videos, podcasts, etc.) alrededor de un tópico específico.” (p. 20). Fundamentalmente tiene tres etapas que son (a) *identificar* la información, para la cual hay que ser conocedores del tema o contar con guía y apoyo de otros, (b) *organizar* la información recopilada y finalmente, (c) *difundir* la información. Las últimas dos fases se pueden hacer fácilmente con herramientas del mundo Web 2.0. Desde el punto de vista de educativo, el profesor puede crear espacios virtuales donde difunda información entre sus estudiantes, e igualmente pueden hacer estos últimos para socializar el conocimiento. Además se promueve la distribución de información en distintos formatos, y se pone en juego la capacidad de análisis de la información al momento de distinguir cual debe ser difundida y cual no por no cumplir con criterios de calidad.

Posteriormente cada uno de los estudiantes co-investigadores procedieron a crear y difundir su espacio virtual de curación de contenido (ver anexo F) creando así una especie de repositorio digital de distintos recursos y materiales escogidos en atención a los aspectos declarados en sus MEA. Para ello, los estudiantes recurrieron a la herramienta *Scoop.it* (<http://www.scoop.it/>) dadas las bondades y facilidades de manejo que la misma les ofrecía. Además utilizaron como modelo de referencia el espacio creado por el docente-investigador quien cuenta con uno dedicado a las TIC en la educación. Entre los materiales ubicados se encuentran videos, documentos en línea, presentaciones multimedia y enlaces a sitios web de interés tanto en la enseñanza de la matemática en general, como en el estudio de los tópicos matemáticos particulares de cada co-investigador. Se aclara que aunque se hizo un arduo trabajo de recopilación de dichos materiales en las primeras semanas, la estrategia de curación sería utilizada cada vez que así lo considerase necesario el co-investigador en atención a la búsqueda de información que realizaba para los distintos elementos reflejados en el MEA.

Posteriormente, se llevó a cabo una socialización de los distintos aspectos vinculados al uso de los blogs en el contexto educativo, al modo en el cual se podrían

utilizar, los elementos que lo conforman, el papel del docente-tutor y administrador y de los discentes cuando se trabaja con este tipo de recursos como apoyo al aprendizaje presencial en las aulas, así como las diversas herramientas para su construcción. En este sentido, Ortiz de Zárate (2008) define a un blog como “un sitio web, frecuentemente actualizado, compuesto de artículos generalmente breves que se disponen en orden cronológico inverso, donde uno o varios autores escriben con libertad, mediante una herramienta de publicación muy sencilla de utilizar” (p. 21).

Los blog poseen ciertas características particular que los distinguen de otros sitios web. La primera de ellas es la facilidad con la cual se puede crear y diseñar un blog, sin tener prácticamente ningún conocimiento en informática. Por supuesto que se da prioridad a la publicación de contenidos, bien sea en formato escrito o audiovisual, fotográfico, entre otros. Otra característica es que un blog se actualiza constantemente, esa es quizás uno de sus más importantes atributos. Los administradores del blog suelen hacer actualizaciones diarias o semanales, incorporando artículos en nuevas entradas del blog, los cuales se disponen en orden un cronológicamente inverso, es decir, el primer contenido en ser visto es el último que se ha publicado. También es posible la comunicación a través de secciones de comentarios dispuestas al final de cada entrada, por lo que se facilita la interacción entre quienes leen el blog y los que lo gestionen.

Con respecto a la disposición o el modo en el cual se estructura un blog, estos tienen, por lo general, tres secciones claramente diferenciadas, (a) Una cabecera donde se puede identificar el blog a través de un título, el nombre del autor y/o administrador (y demás datos del perfil), logotipos, nombre organización (de ser el caso de un espacio institucional), (b) el cuerpo del blog, donde se publican los post o entradas y que usualmente va en la parte central, donde es posible identificar el título de la entrada, un breve resumen del contenido, fecha y hora de publicación, el cuerpo del artículo, componentes multimedia, etiquetas, autor de publicación, sección de comentarios y opción de compartir; y finalmente (c) una o varias barras laterales que poseen alguna información complementaria del blog, algunas aplicaciones o utilidades, enlaces y opciones de búsqueda de contenidos.

Producto de esta acción, los estudiantes co-investigadores seleccionaron y emplearon la herramienta Web 2.0 Blogger (<https://www.blogger.com>) para crear sus blogs educativos. Para ello, visitaron un sitio web creado en Scoop.it por el docente-investigador en torno a los usos didácticos de los blogs, así como a los modos de crearlo y formas de utilizarlos en el proceso de enseñanza y aprendizaje (ver anexo G). Además se establecieron unos lineamientos para la configuración de estos espacios web, que debían contar, en primera instancia, con una identificación clara, una entrada o post de bienvenida, presentación o introducción que debía incluir un video elaborado por los estudiantes co-investigadores utilizando Windows MovieMaker ®; una entrada con el MEA diseñado, y darle presencia al mismo en cuanto al tema, estilo; color, tamaño y tipo de letra; y aplicaciones web (gadgets) entre otros. En el anexo H se pueden apreciar los blogs diseñados, cuyos enlaces fueron subidos al grupo virtual de Facebook para su posterior observación y comentarios.

El proceso técnico de creación de un blog es relativamente rápido y sencillo. Sin embargo para lograr que el sitio tenga presencia, sea amigable al lector y permita o facilite la interactividad, es necesario disponer de recursos digitales valiosos y de un modo de organización de los mismos. Aquí en esta etapa los estudiantes co-investigadores vincularon los diferentes aspectos del MEA junto con algunos recursos y contenidos recopilados a través de la curación de contenidos y empezaron a darle forma en el blog. Disponiendo de diversas entradas para ello, y promoviendo la participación y reflexión sobre los materiales disponibles. Este proceso de actualización del blog fue permanente a partir de este momento y hasta la finalización del plan de acción, ya que era el entorno virtual que sería la cara visible de todo el trabajo realizado por los estudiantes co-investigadores y susceptibles de ser empleados en la enseñanza del tema matemático escogido. Esta etapa del plan de acción donde se diseñaron los blog por parte de los co-investigadores permitió ahondar en aspectos como el uso adecuado del lenguaje escrito y el lenguaje matemático; el desarrollo de la empatía a la hora de comunicar información a través

del blog; proponer preguntas, dinámicas o favorecer la interactividad y el aprendizaje colaborativo en las publicaciones realizadas.

En el *Bloque 3*, el cual se denominó *Creación y publicación de contenidos*, los estudiantes co-investigadores seleccionaron un conjunto de herramientas de la web social, con las cuales diseñaron distintos materiales educativos digitales. Esto lo hicieron tomando en consideración los distintos elementos descritos y contemplados en sus MEA siguiendo los lineamientos propuestos en la integración de teorías planteado en el Capítulo II. Se hizo especial énfasis en la creación y/o publicación de videos, infografías, animaciones, presentaciones multimedia, avatares, historietas, y representación de la información por medio de mapas mentales o conceptuales. El propósito de esta fase de ejecución del plan de acción era la transformación del conocimiento matemático para la enseñanza (tanto el conocimiento matemático como el conocimiento didáctico) de los co-investigadores, quienes son a su vez estudiantes para profesores de la UPEL-Maracay. En el Anexo I se aprecian los diversos recursos producidos y/o publicados y disponibles en sus blogs.

En esta etapa de la ejecución del plan de acción, ya se contaba con un MEA bien estructurado y con los materiales seleccionados en la curación de contenidos. Ahora, se trataba de organizarlos al relacionarlos con el mapa; y de crear nuevos recursos que se adaptaran al contenido matemático a abordar y al nivel educativo para el cual estaba diseñado. Producto de la discusión grupal, por ejemplo, se buscaron videos en la red Youtube ® (<https://www.youtube.com/>) para vincularlos con aspectos históricos del tema matemático, o con aplicaciones, o incluso con la parte de ejercicios.

Así mismo se elaboraron presentaciones multimedia para la explicación de contenidos, mientras que en algunos casos los estudiantes co-investigadores consideraron colocar algunos materiales digitales ubicados en internet, y que después de realizar una evaluación del mismo, cumplieran con los requerimientos de contenidos matemático y explicación como para ser utilizados en el proceso de enseñanza. En la ejecución se presentaron los materiales y enlaces para la discusión y elaboración de estos recursos. Las herramientas de las web 2.0 que utilizaron los co-investigadores

fueron Calameo (www.calameo.com), slideshare (es.slideshare.net), issuu (<https://issuu.com/>), y prezi (www.prezi.com/). Las mismas permiten la publicación, elaboración, diseño y difusión de libros digitales y presentaciones. Estos son almacenados en Internet, compartidos y visualizados cuando se desee, en palabras de Pere Marqués (2013) conforman una enorme fuente de recursos y espacios virtuales donde publicar materiales para su divulgación masiva. Se pueden apreciar en el anexo I-1 tanto las explicaciones para la creación del recurso como las publicaciones en línea creadas por los estudiantes.

Por otra parte, se planteó el desarrollo de infografías con las plataformas piktochart (<https://piktochart.com/>) y/o en la de infogr.am (<https://infogr.am/>) para presentar los conceptos y definiciones que contempla un MEA como uno de los elementos a abordar sobre lo que se deben enseñar de un contenido matemático. En el anexo I-2 se pueden apreciar algunas de las instrucciones y presentaciones del tema de infografías, así como las producciones de los estudiantes. En relación con las infografías, en las mismas son empleados dibujos o ilustraciones, y que en combinación adecuada con texto, tienen el fin de explicar ciertos hechos, eventos, conceptos o ideas, procesos, entre otros. Son diseñadas digitalmente con el propósito de comunicar información puntual en torno a una temática previamente escogida y para eso se apoya en el uso de elementos visuales por lo que se las define como representaciones gráficas, a modo de carteles digitales, que han de incluir datos, elementos pictóricos y textos para comunicar, de manera simple, ideas o conceptos complejos.

La complementación entre el lenguaje verbal y el visual es una de las características más resaltantes del diseño de las infografías, donde el primero es analítico, divide y compara, y la comprensión surge del estudio de las partes y de la aprehensión de sus nexos; mientras que en el segundo, por ser más sintético, se recurre a la vista ya que se percibe una forma significativa a través de la globalidad que puede brindar la imagen. La elaboración de infografías tanto para la enseñanza como para el aprendizaje implica de parte de quien la elabora, poner en juego un conjunto de procesos cognitivos, ya que es necesario en primera instancia hacer una

indagación acerca del tema y seleccionar la más adecuada. En segundo lugar, una vez recopilada y escogida la información, la misma se debe organizar y categorizar según las necesidades, audiencia, y naturaleza del tema. En tercer lugar es necesario hacer la selección de los elementos visuales que servirán como elementos destacados dentro de la infografía.

En el caso de los avatares, los mismos fueron creados para dejar instrucciones acerca de la revisión de un determinado material, y también para hacer breves reflexiones o comentarios que a posterior podrían ser ampliados en el aula. Para ello, los estudiantes co-investigadores recurrieron a la herramienta Web 2.0 denominada Voki (www.voki.com) que es un recurso gratuito que permite generar avatares, es decir, personajes animados que pueden ser personalizados para que se parezcan a la persona que los crea, y que hablan según texto introducido previamente, y que pueden ser insertados y utilizados en sitios web, blog, wikis, y en redes sociales. Entre las ventajas del uso de los avatares en educación, destaca el hecho de potenciar la creatividad a la hora de crear el personaje y el rol a desempeñar. También se promueve el uso correcto del lenguaje, sirve para exponer de manera amena los contenidos y la información, facilita los diversos esquemas de comunicación (oral, auditivo, visual y escrito). En educación tanto docentes como estudiantes pueden utilizar los avatares con diversos fines, tales como dejar mensajes, novedades o información del curso; hacer presentaciones personales, dar respuestas a dudas o interrogantes planteadas, generar debates, así como también desarrollar historias y/o relatos. En el anexo I-3 se pueden ver tanto las orientaciones y explicaciones para su uso y diseño como los avatares creados por los estudiantes.

Las historietas fueron también empleadas en diversos aspectos que contempla un MEA. Por ejemplo, en algunos casos se utilizaron para hablar de la historia del contenido matemático, y en otros casos como elementos para explicar las aplicaciones del tema a la vida real. Aunque las historietas han sido principalmente concebidas para entretener y distraer, otros usos más pedagógicos pueden ser establecidos. Considerando el hecho de que se pueden emplear para comunicar combinando recursos visuales y texto escrito, en el caos de la Matemática pueden

utilizarse para comunicar algunos hechos relativos a la historia de la Matemática, explicar la resolución de un problemas; presentar debates, posturas filosóficas y argumentaciones en torno a ideas matemáticas, para motivar el estudio de un concepto o tópico, o incluso para vincularlo con la realidad; los cuales fueron algunos de los usos que le dieron los estudiantes co-investigadores cuando las crearon utilizando el recurso web 2.0 denominado Pixton (<https://www.pixton.com/es/>) y se pueden tanto las orientaciones como las historietas creadas en el anexo I-4.

Dos aspectos claves fueron considerados en el desarrollo de esta fase de ejecución del plan de acción, (a) los aspectos técnicos del manejo de las TIC, y (b) la intencionalidad didáctica de los recursos y materiales creados y/o publicados. Los primeros vinculados al manejo de la plataforma y al diseño del recurso y trata de contestar el ¿cómo se hace el recurso digital?, mientras que la intencionalidad didáctica va dirigida al responder ¿para qué de dicho recurso en el proceso de estudio? Así, por ejemplo, después de ver publicar un video en el blog, o una infografía, se colocaban preguntas para el debate, o para la reflexión, o se dejaban ejercicios propuestos, o se planteaban problemas.

Para el *Bloque 4*, designado bajo el título de *aplicaciones interactivas y lúdicas de la Web 2.0 para la enseñanza de la Matemática*, se llevaron a cabo un conjunto de actividades tendientes a transformar el conocimiento matemático para la enseñanza de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL-Maracay en cuanto al diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje de un contenido matemático mediante la incorporación de recursos digitales interactivos. Para ello, el docente-investigador realizó una presentación preliminar de algunas herramientas y medios interactivos disponibles en línea que pueden ser tomados en cuenta para el estudio de un tema matemático cualquiera (ver anexo J). Posteriormente en la fase de la discusión a través del espacio virtual se les solicitó a los co-investigadores que realizaran una indagación a través de la web para ubicar otras herramientas similares que pudiesen ser empleadas en el diseño de las estrategias de enseñanza y aprendizaje del contenido escogido por ellos y desarrollado en su MEA. En el cuadro 3 se

presentan algunos de los sitios web con los cuales los estudiantes co-investigadores elaboraron o seleccionaron algunas de dichas estrategias.

Cuadro 3

Plataformas con simulaciones y aplicaciones interactivas utilizadas

Nombre	Descripción	Enlace
GeogebraTube	Variedad de aplicaciones diseñadas con el programa Geogebra para facilitar el estudio de la Matemática. Además de consultar su repositorio con las diversas actividades, se pueden publicar aquí, socializar y poner a prueba las creaciones propias.	https://www.geogebra.org/materials/?lang=es
Descartes. Matemáticas Interactivas	Descartes es un proyecto educativo, desarrollado y costado por el Ministerio de Educación del Gobierno de España y está adscrito al Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Su finalidad es aprovechar las ventajas de la computadora y el Internet para ofrecer, tanto a docentes como a estudiantes, un nuevo modo de enseñar y aprender Matemática.	http://recursostic.educacion.es/descartes/web/
Proyecto Gauss	Ofrece un importante número de recursos didácticos en formato digital creados utilizando GeoGebra, y que abarcan contenidos de matemática para distintos niveles educativos.	http://recursostic.educacion.es/gauss/web/

Vale la pena mencionar que GeogebraTube, fue la herramienta utilizada por todos de los estudiantes co-investigadores, quienes coincidieron en las bondades, calidad de los materiales y entorno amigable; así como la posibilidad de incorporarlos en los blog. Sin embargo, expresaron que es importante reconocer los otros espacios virtuales que disponen de este tipo de actividades ya que podrían poco a poco ir incorporando nuevos materiales y enriquecer tanto el entorno digital como el aprendizaje del contenido. Las aplicaciones o applets interactivos desempeñan un rol relevante en la enseñanza debido a la posibilidad para explorar, visualizar y

experimentar que ofrecen. Es posible entonces, que a través de estas aplicaciones se pueda conjeturar, realizar estudios de casos de manera más expedita, ver animaciones en tiempo real e interactuar con la información, analizando lo evidenciado en la ejecución del applet y recibiendo retroalimentación de forma inmediata.

Para el *Bloque 5*, que se denominó *evaluación en línea*, se procuró vincular una de las funciones del docente, como lo es la de valorar y calificar de algún modo el proceso de aprendizaje, pero en este caso, desde el punto de vista del uso de las TIC y en un contexto de enseñanza de una disciplina particular; transformándose de esta manera el conocimiento matemático para la enseñanza, de los futuros profesores de esta materia y que son formados en la UPEL-Maracay en lo que evaluación de los aprendizajes se refiere.

Se realizó una presentación, a cargo del docente-investigador de algunas plataformas para la elaboración de evaluaciones en línea como Educaplay (<https://www.educaplay.com/>) y para la elaboración de rúbricas en formatos digitales como Rubistar (<http://rubistar.4teachers.org/>), y la primera fue utilizada por los estudiantes co-investigadores en esta etapa del plan de formación para generar algunas evaluaciones en línea que fueron insertadas en los blog, tal y como se puede comprobar en el anexo K. Adicionalmente en el grupo virtual se llevó a cabo una discusión acerca del papel de la evaluación de los aprendizajes en la enseñanza de la matemática a través del uso de las TIC; destacándose aspectos tales como (a) la evaluación concebida como un proceso continuo y no como un fin, (b) la posibilidad de la autoevaluación y la heteroevaluación a través de estrategias formativas en línea, (c) el surgimiento de nuevas alternativas distintas a la pruebas escritas y sesiones prácticas tan comunes en el estudio de la Matemática, así como (d) el uso de las herramientas web 2.0 en sí mismas como recursos para la evaluación y las ventajas que ofrece ante el diseño de estrategias de evaluación innovadoras que por ejemplo contemple el uso de software educativo o las mismas plataformas y aplicaciones interactivas, o sesiones de discusión virtuales o foros en línea como posibilidad para la construcción y evaluación del aprendizaje de modo colaborativo.

La evaluación constituye un asunto relevante dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje y es posible concebirla como un proceso que involucra el diseño, la elaboración y aplicación de instrumentos cuya finalidad está orientada a inferir sobre el progreso, avance y dominio de capacidades, competencias y conocimientos de las personas, ofreciendo así, información para la correcta toma de decisiones. Gracias a la evolución de las TIC, hoy en día estas facilitan el proceso de generación de evaluaciones, específicamente de generación de evaluaciones en línea, donde pueden obtenerse beneficios concretos basados en su objetividad, facilidad de corrección, fiabilidad, validez. (Ortigoza y Cegarra, 2008). Entre algunas ventajas del uso de evaluaciones en línea es posible mencionar, (a) facilidad en el desarrollo, distribución de las evaluaciones, (b) reducción en el tiempo de respuestas, (c) retroalimentación más o menos inmediata, (d) almacenamiento de resultados y generación de reportes estadísticos asociados a los resultados, (e) flexibilización en el momento en el cual el interesado desea hacer la evaluación y, (f) conformación de una compilación de evaluaciones elaboradas y potenciales.

Se deben igualmente mencionar las desventajas o inconvenientes que pueden ocasionar la realización de evaluaciones en línea. McCornack y Jones, citados por Ortigoza y Cegarra (2008) mencionan el posible aislamiento del sujeto que se someterá a la evaluación, la posibilidad de consulta de material para ubicar las respuestas, posible naturaleza restrictiva de las respuestas, se puede hacer énfasis en productos y no en procesos, abordaje de las evaluaciones de asuntos memorísticos, aspectos técnicos imprevistos como avería de equipo, falla en la conexión con internet o falla de energía eléctrica. Sin embargo, es posible con los avances propios de la web 2.0 de disponer de interesantes herramientas para la elaboración de evaluaciones en líneas para los estudiantes.

Además es posible incorporarlas en entornos virtuales de aprendizaje, aulas virtuales, entornos personales de aprendizaje, blog o páginas web, y otras plataformas educativas. Adicionalmente debe tomarse en consideración que al momento de hablar de evaluaciones en línea, no se hace solamente referencia a pruebas escritas o exámenes, en el sentido escolar tradicional. Debido a la Web 2.0 es posible que una

evaluación pueda contemplar la elaboración de algún recurso digital en torno al contenido a evaluar. También se puede disponer de espacios virtuales donde los estudiantes se dirijan para autoevaluarse y poner evidencia el progreso en el proceso de estudio. En tales espacios se pueden ubicar bancos de preguntas, o elementos como crucigramas, sopas de letras o actividades similares que hagan énfasis en aspectos conceptuales.

Finalmente, la última etapa de ejecución del plan de acción, el *bloque 6*, denominado *socialización y reflexión final del curso*, tuvo como finalidad que los estudiantes co-investigadores reflexionaran acerca del conocimiento matemático para la enseñanza que habían adquirido a través del proceso de formación docente en torno al uso de las TIC, específicamente de las herramientas de la Web 2.0 y las implicaciones educativas de su uso. Por ello, se llevó a cabo un debate en el grupo virtual creado para el fin apoyar el trabajo presencial, y como estrategia de interacción de los participantes del plan de acción. En el cuadro 4 se describen algunas de las opiniones y reflexiones realizadas por los estudiantes co-investigadores en torno al proceso de capacitación del cual formaron parte.

Cuadro 4

Reflexiones finales de los co-investigadores

Rebeca Mogollón: si cumplió mis expectativas, incluso aprendí mas de lo que creí, al final busqué plataformas para hacer los mapas conceptuales aunque quedaron sencillos. En cuanto al impacto de este curso, fue muy bueno ya que estamos en una ola tecnológica, donde el profesor debe adaptarse a los cambios que está teniendo la educación. Además, parece bien interesante y atractivo incorporar estos elementos para que los hagan los mismos estudiantes.

Richlenys Davis: que bueno que le gusto nuestro trabajo Profe!!! Si cumplió con mis expectativas, fue algo innovador, una herramienta eficaz para estos tiempos. Por mi parte, esta fase de ejecución de proyecto y la materia que vi el semestre pasado (Resolución de Problemas Geométricos asistidos por Computador) son las materias que mas me han gustado ya que es algo nuevo para mi y se aprende mucho, considerando que la didáctica y el recurso, no son los mismos que venimos conociendo del liceo. ES ALGO NUEVO, y todo lo nuevo deja un significado. a mi me ah costado un poco ya que no soy muy buena con la tecnología, pero gracias a esta Fase me doy cuenta de lo importante para estos tiempos en que vivimos. y todas estas herramientas son Excelentes

Carlos Perdomo: Profesor, en realidad fue una experiencia increíble, el uso de estas nuevas tecnologías es algo muy innovador para mi aunque al principio era difícil trabajar con ellas después que uno le agarraba la caída todo chevere. Y sin duda pienso que el impacto para mí como futuro docente sería tratar de enseñar de otras formas dinámicas la matemática. Además, los chicos están en todo esto, así que podría mandarles a hacer algunas de estas actividades como evaluación.

Cuadro 4 (cont.)

Eduardo Barrios: agradecido con usted por habernos guiado en esta materia, esta de mas decir lo importante que es hoy día las TICs, ya que como muy bien sabemos las tecnologías van a pasos agigantados, y nuestro compromiso como docentes o futuros docentes es ir a la vanguardia de estas herramientas y saber sacarles el máximo provecho para la enseñanza de nuestras cátedras, son muchas las herramientas tecnológicas y el compromiso es de cada docente quien debe saber aprovecharla porque vemos hoy día una apatía preocupante en los estudiantes y sobre todo en esta cátedra es por eso que debemos saber aprovechar lo que a ello mejor les gusta para llegarles y lograr un aprendizaje significativo en ellos... en esta materia conocimos algunas herramientas que podemos usar en nuestras futuras aulas de clases.

Adriana Mejías: Realmente para mi fue una excelente experiencia, ya que con esta materia logre conocer técnicas que desconocía y podría decirle que es una herramienta x demás de útil ya que esto facilitarían mucho a la hora de las practicas en distintos grados que en futuro vayamos estar nosotros como futuros docentes.. Aunque se me dificulto en un principio la incorporación de todos los elementos en la pagina y en el bloguer, pero al final con su ayuda logre incorporarlos, en la verdad seria de buena ayuda que continué dictando este curso para los estudiantes ya que este tipo de trabajo es un elemento de vital importancia en cuanto a salir de la rutina y es una estrategia que los estudiantes podrán aprovechar al máximo... Gracias por su colaboración y enseñanza...

Un aspecto a considerar en la ejecución del plan de acción era el modo de evaluar el trabajo realizado por los estudiantes co-investigadores durante su proceso de formación en el curso de fase de ejecución de proyectos educativos denominado incorporación de las TIC en la enseñanza de la Matemática. En este sentido, siguiendo a López (2011) se utilizaron como formas de participación la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. La primera forma de participación se utilizó a lo largo de toda la ejecución del plan de acción después de que los estudiantes habían elaborado sus producciones digitales en torno al MEA y se corresponde con la valoración que hizo cada uno de los participantes en torno a su propio trabajo. Además, se podría apreciar en las s modificaciones que hacían a dicho mapa en atención a las necesidades y requerimientos detectados por los mismos, evidencia esta forma de participación. En el gráfico 5 se puede ver un ejemplo de la autoevaluación sobre el trabajo realizado por uno de los participantes y reportado en el grupo virtual de trabajo creado en la red social Facebook ®. Se procuró crear un ambiente de autorregulación del aprendizaje de cada uno de los estudiantes, tomando en consideración la libertad dada para la creación, adecuación y uso de los distintos recursos y contenidos digitales creados gracias a la Web 2.0



Gráfico 5. Ejemplo de Autoevaluación de uno de los participantes

La coevaluación, o evaluación entre pares, fue otra forma de participación y se ponía en evidencia cuando los recursos digitales elaborados por los estudiantes eran publicados en el grupo virtual de Facebook para que sus compañeros pudieran opinar, hacer observaciones, tomar ideas y aclarar dudas. En el gráfico 6 se puede apreciar un ejemplo de la coevaluación entre los participantes, y fomentando el trabajo colaborativo.

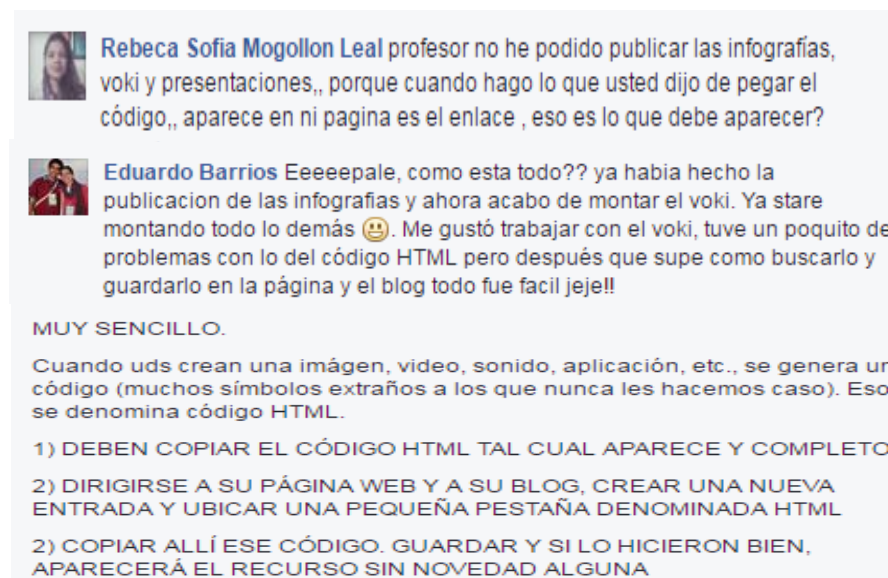


Gráfico 6. Ejemplo de coevaluación entre un par de estudiantes

Finalmente la heteroevaluación, que se dio entre los estudiantes co-investigadores y el docente-investigador. En este caso se concibió al proceso de evaluación como una actividad continua, con constante retroalimentación, y tomando ciertos criterios previamente establecidos sobre la base del consenso y las

características propias de los distintos productos a evaluar. En el Gráfico 7 se percibe el proceso de heteroevaluación.

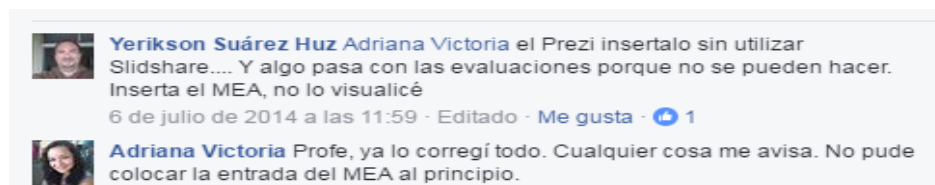


Gráfico 7. Ejemplo de heteroevaluación entre un estudiantes y el docente.

Así mismo, en el cuadro 5 se describen algunos criterios a considerar en la evaluación de los distintos recursos creados por los estudiantes empleando las herramientas de la Web 2.0.

Cuadro 5

Criterios de Evaluación de los recursos creados por los participantes utilizando la Web 2.0

Producto a Evaluar	Criterios de Evaluación
Mapa de Enseñanza y Aprendizaje (MEA)	Identificación del MEA, estructura acorde a la planteada por el autor, descripción explícita de cada uno de los elementos del cuadro, adecuación de contenidos al nivel educativo planteado.
Curación de Contenido	Contenidos en variedad de formatos (videos, audios, presentaciones multimedia), calidad del contenido, origen de la fuente, organización en tópicos o temas ajustados a los cuadros del MEA
Blog	Identificación, presencia y estilo, video de presentación, tipo de letra adecuado, creación de entradas o post con inserción de los materiales digitales, descripción correcta del perfil, cumplimiento de reglas ortográficas, correcta redacción.
Contenidos digitales (presentaciones, video, infografías, historietas)	Adecuación de tamaño de letra, color, tamaño de recurso; ortografía, redacción, manejo de lenguaje matemático (simbólico) idóneo, explicación del recurso, descripción del uso didáctico del mismo, relación del recurso con aspectos del MEA, se promueve la interacción en clase con base en el recurso. Respeta la autoría de materiales didácticos no elaborados por él o ella.
Actividades interactivas	Indicaciones e instrucciones adecuadas para el desarrollo de la actividad, adecuación de la actividad al nivel

	educativo, calidad del recurso y descripción del propósito de la actividad.
Foros y debates virtuales	Participación constante y reflexiva de lo realizado, con sus aportes colabora y asiste a sus compañeros, ortografía y buena redacción. No hay plagio de ideas
Evaluaciones en línea	Variedad de propuestas de evaluación en línea, adecuación de contenidos y nivel educativo, explicación e instrucciones idóneas.

Valoración de la ejecución del plan de acción

El proceso de ejecución y evaluación del plan de acción es efectuado por todos los participantes en el mismo, lo que implica una valoración tanto del investigador quien desarrolló el papel de docente y facilitador del curso donde se llevó a cabo dicho plan de acción; como de los co-investigadores quienes fungieron como estudiantes y participantes del mencionado curso. En lo que a estos últimos respecta, la apreciación resulta ser altamente positiva si se toma en consideración lo expresado por los co-investigadores en sus reflexiones al final del curso y reflejado en el cuadro anteriormente descrito. Por ejemplo, RM declara que *“si cumplió mis expectativas, incluso aprendí mas de lo que creí”*, mientras que RD expresa *“que bueno que le gusto nuestro trabajo Profe!!! Si cumplió con mis expectativas”*, y similar opinión refleja CP cuando menciona que *“en realidad fue una experiencia increíble”*.

Así mismo, consideran que el trabajo es novedoso y transformador, ya que les permitió empoderarse de un conjunto de habilidades y conocimientos para su praxis laborar. En este sentido, la participante RD expresa que *“...es algo nuevo para mi ...fue algo innovador, una herramienta eficaz para estos tiempos”*, idea apoyada por CP quien sostuvo que *“el uso de estás nuevas tecnologías es algo muy innovador para mi”*. Se considera transformador en el sentido la visión que ahora poseen los futuros profesores en torno al papel que juegan las tecnologías educativas en la mediación de los aprendizajes y la importancia de nuevos roles en el docente, ya que

como lo sostiene AM *“logre conocer técnicas que desconocía y podría decirle que es una herramienta x demás de útil ya que esto facilitarían mucho a la hora de las practicas en distintos grados que en futuro vayamos estar nosotros como futuros docentes”*, reflexión que coincide con la de su compañero EB quien afirma que *“conocimos algunas herramientas que podemos usar en nuestras futuras aulas de clases”*.

Lo que se traduce en una actitud favorable al cambio y una buena disposición hacia la incorporación de las TIC, especialmente de la Web 2.0, en su formación y desempeño profesional como docentes. Por ejemplo RM señala que *“el profesor debe adaptarse a los cambios que está teniendo la educación.”* Así mismo, RD menciona que *“la didáctica y el recurso, no son los mismos que venimos conociendo del liceo. ES ALGO NUEVO, y todo lo nuevo deja un significado”*. Se percibe entonces el modo en el cual lo futuros profesores de Matemática consideran importante la relación entre su preparación en el mundo de la tecnología y la educación para convertirse en docentes con un rol actualizado y adecuado a los tiempos actuales. En este sentido, considera EB que *“nuestro compromiso como docentes o futuros docentes es ir a la vanguardia de estas herramientas y saber sacarles el máximo provecho para la enseñanza de nuestras cátedras...porque vemos hoy día una apatía preocupante en los estudiantes y sobre todo en esta cátedra es por eso que debemos saber aprovechar lo que a ello mejor les gusta para llegarles y lograr un aprendizaje significativo en ellos”*

Por otra parte, y en relación a la evaluación del docente-investigado en torno a la ejecución del plan de acción, se pudieron observar ciertos elementos a considerar. Un aspecto clave en el proceso de valoración es el referido a las dificultades que presentaron los estudiantes co-investigadores en el desarrollo de algunas actividades. Esto se puede apreciar en afirmaciones como la de CP en torno al hecho de que *“al principio era difícil trabajar con ellas después que uno le agarraba la caída todo chévere”*, similar a la opinión expuesta por AM quien sostiene que *“Aunque se me dificulto en un principio la incorporación de todos los elementos... pero al final con su ayuda logre incorporarlos”*. Estas dificultades en general fueron desde el punto de

vista técnico en el manejo de las herramientas Web 2.0 a la hora de diseñar o incorporar recursos digitales en el blog tomando como guía el MEA diseñado por ellos.

Por ejemplo, el modo de insertar – embeber- aplicaciones y recursos como las infografías, y/o videos mapas mentales fueron de las más comunes preguntas e inconvenientes. En algunos casos, era necesario adecuar el tamaño del recurso para adaptarlo al blog, lo que requería del manejo y modificación del código HTML, lo cual era algo totalmente desconocido por los estudiantes co-investigadores. Sin embargo, con la mediación del docente-investigador, quien fungió como facilitador del curso, fueron subsanados dichos inconvenientes.

Otro elemento que se podría considerar como una dificultad, o al menos como un obstáculo, era el uso superfluo que hacían inicialmente de la herramienta y por ende la producción de un recurso digital carente de armonía, contenido valioso, atractivo y hasta correcto. Este comportamiento fue visible desde el mismo inicio de la ejecución del plan de acción. Por ejemplo, para la creación del MEA los estudiantes co-investigadores recurrían a palabras y/o frases genéricas que poco aportaban a la construcción de un recurso tan valioso. Vale la pena mencionar, que este problema ha sido reportado en Suárez (2014) y corroborado en este trabajo de investigación. De este modo, cuando un estudiante se refería a la aplicaciones de un tema o tópico matemático escribía en el MEA simplemente la palabra *aplicaciones*, o cuando quería hacer referencia a la historia del concepto matemático, se limitaba a escribir la expresión *historia de...*, en realidad se trataba de unas especies de comodines que en nada aportaban a una verdadera construcción de un MEA que permitiera la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje de un tema matemático.

En este sentido, las orientaciones dadas por el docente fueron dirigidas a utilizar expresiones que estuviesen asociadas a los recursos que deseaban crear o que guardaran relación con material digital que habían recopilado en su curación de contenidos. El hecho de que el MEA fuese virtual, facilitaba en gran medida su manipulación y modificación constante, por lo que es una gran ventaja. La idea final

era que cada una de la frases que aparecían en el MEA estuviesen asociadas directamente con un elemento digital elaborado o publicado por el estudiante co-investigador. Además, otra ventaja es la ampliación permanente y actualización de dicho mapa a medida de se pudiesen encontrar mejores herramientas y facilitar las adaptaciones que fuesen necesarias según la labor docente, los estudiantes, el tiempo, etc.

La creación de los recursos en un principio fue concebido por los estudiantes como la mera secuenciación de los pasos técnicos para producir el material digital, dejando de lado la importancia de la calidad del mismo ya que serviría como un elemento a ser utilizado en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto se podía ver reflejado en el caso de la elaboración inicial de recursos tales como los mapas mentales, las historietas y las infografías; e inclusive en la elaboración de las presentaciones en línea. En estos elementos era común encontrar en una primera revisión, situaciones tales como errores ortográficos, copias textuales de ideas tomadas de otros sitios web sin hacer la debida referencia o respeto de autoría, poca creatividad en el diseño, así como un uso inadecuado del color, imagen, estilo y tamaño de letra.

También se observaba inicialmente un contenido con poca precisión, la presencia de errores conceptuales, y un manejo del lenguaje matemático simbólico inapropiado; así como el empleo expresiones matemáticas escritas incorrectamente tanto en las definiciones como en las explicaciones de los ejemplos. Lo que implicaba un manejo deficiente del conocimiento matemático, riguroso y formal. Estos aspectos fueron superados en gran medida gracias a las constantes revisiones de los materiales por parte del docente-investigador, y al empleo de las rúbricas de evaluación, y a la concepción del proceso de evaluación de las actividades del curso como proceso, permitiéndose así la posibilidad de mejorar los recursos y enviarlos en varias oportunidades hasta una fecha tope, donde ya se haría la ponderación y calificación final de los mismos.

Si se realiza la vinculación de las corrientes teóricas con los resultados y apreciaciones obtenidos posteriores a la ejecución del plan, específicamente con el

modelo de conocimiento matemático para la enseñanza propuesto por Hill, Ball y Schilling (2008), y en atención a los vínculos que planteó en la fundamentación teórica el autor de este estudio; se ha podido corroborar los modos en los cuales se van manifestando los distintos conocimientos que contempla el modelo propuesto cuando se emplean recursos tecnológicos, particularmente, de la Web 2.0. Por ejemplo, el conocimiento común y especializado del contenido matemático es necesario que el docente lo maneje adecuadamente, ya que de ello depende en gran medida la calidad de los materiales digitales que utilice en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De nada sirve contar con novedosas herramientas informáticas si el contenido matemático es impreciso, erróneo e incompleto.

Por otra parte, el conocimiento pedagógico del contenido se relaciona directamente con el manejo didáctico de las herramientas y plataformas de la web 2.0, ya que de nada sirve con disponer de estas facilidades tecnológicas, si se limita el trabajo al manejo de aspectos meramente técnicos. Por el contrario, se necesita de docentes de Matemática que además de dominar dichos aspectos, sea capaz de darles intencionalidad didáctica a cada uno de los recursos y herramientas utilizadas. Así, no basta con que el docente sepa crear una infografía, un blog, un sitio web, un aula virtual, o un foro en línea; si no desarrolla competencias pedagógicas que le permitan reconocer, las bondades, limitaciones y posibilidades reales de uso dentro del acto educativo. Estos elementos fueron abordados de manera explícita dentro del plan de acción llevado a cabo.

Se puede entonces evidenciar, que es posible desarrollar, mejorar y adaptar el conocimiento, tanto del contenido matemático, como de su didáctica, a través del manejo de las TIC, y que no es suficiente con desarrollar competencias solamente instrumentales, pues ello no necesariamente garantizaría un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje de un tema o contenido matemático. También carece de sentido, que un docente desarrolle competencias digitales y posea un elevado dominio de la aplicación de la tecnología a la educación, pero que al mismo tiempo carezca de dominio adecuado de la disciplina, por lo que cualquier plan de formación docente

debería ir acompañado de manera indivisible por el manejo de los aspectos de contenido y pedagógicos a la hora de implementar las TIC en el ámbito escolar.

Incluso, a nivel didáctico, algunos de los estudiantes co-investigadores, ponen de manifiesto el conocimiento pedagógico del contenido cuando establecen la posibilidad de no solamente utilizar la Web 2.0 como medio de enseñanza, cuando reconocen que puede ser utilizada como estrategia de evaluación de los aprendizajes. En este sentido, RM afirma que *“parece bien interesante y atractivo incorporar estos elementos para que los hagan los mismos estudiantes”*, idea que apoyada por CP cuando establece que *“los chamos están en todo esto, así que podría mandarles a hacer algunas de estas actividades como evaluación”*. Pero para ello, se necesita, además del dominio técnico del recurso, el desarrollo de una estrategia, y de un discurso que refleje el aprendizaje adquirido y evidencie los logros, los aspectos mejorables, así como los ausentes. Por ende, se trata del manejo de estrategias pedagógicas que deberían estar más centradas en el estudiante, lo cual constituye un gran reto. Para ello, se necesita de un docente formado y preparado para afrontar tales retos, consciente de los nuevos roles y funciones que ha de poseer al empoderar de las TIC.

REFLEXIONES FINALES

En este apartado se harán algunas reflexiones a modo de cierre en torno a la investigación realizada, entendiendo que se trata de un proceso cíclico y en constante mejoramiento, en el que es necesario poner la mirada sobre lo realizado, y hacer los ajustes necesarios a medida que así se requiera. Respecto al primer objetivo específico planteado que fue *diagnosticar las necesidades de formación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay en torno al uso de las herramientas de la Web 2.0 en el proceso de enseñanza y aprendizaje*, se pudo evidenciar por un lado, disposición por los estudiantes para formar parte de un plan de capacitación en el uso de las TIC, esto, a pesar del poco dominio y el desconocimiento de la mayoría de las herramientas de la Web 2.0. Contar con esta actitud favorable al cambio facilitó mucho el proceso de formación, y permitió detectar con claridad cuáles eran los elementos tecnológicos que los futuros egresados querían abordar.

En relación con el segundo objetivo específico, que consistió en *diseñar un plan de acción que capacite a los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay, en torno al uso de las herramientas web 2.0 mediante la planificación escolar sustentada en el uso de los Mapas de Enseñanza y Aprendizaje, y el conocimiento matemático para la enseñanza*; en el mismo se tomaron en consideración los elementos claves que emergieron del diagnóstico previamente realizado, por lo que se trató de obtener acciones y actividades basadas en el consenso y en la necesidades detectadas a través de la técnica de la discusión grupal que se implementó. El plan incorporó elementos de integración entre los aspectos técnicos en el manejo de los recursos digitales y las implicaciones didácticas de los mismos, pues se procuró hacer énfasis en el manejo de referentes teóricos propios de la Educación Matemática para el abordaje de las actividades propuestas.

Tanto el tercer como el cuarto objetivo específico se refieren a *ejecutar el plan de acción y valorar los resultados obtenidos producto de la capacitación de los estudiantes para profesores de Matemática de la UPEL Maracay, en torno al uso de las herramientas web 2.0 mediante la planificación escolar sustentada en el uso de los Mapas de Enseñanza y Aprendizaje y el conocimiento matemático para la enseñanza*. En este sentido, el trabajo del diseño de la elaboración del MEA por parte de los estudiantes co-investigadores representó una estrategia de planificación aceptada por los mismos. Sin embargo se detectaron ciertos obstáculos en su diseño como el uso de expresiones genéricas que poco aportaban a una descripción más explícita en relación a su contenido, sin embargo esto fue subsanado en las constantes revisiones y modificaciones realizadas, las cuales se hacían fáciles de procesar por contarse con una versión digital de tales mapas.

En cuanto al proceso de diseño de recursos digitales mediante el empleo de las herramientas Web 2.0, se procuró que a lo largo del desarrollo de las distintas acciones ejecutadas se cubrieran aspectos técnicos de la elaboración, y aspectos didácticos vinculados a su uso en un contexto escolar, procurando justificar pedagógicamente el empleo de tales recursos. Esta etapa del plan de acción fue quizás la más larga en tiempo y la que requirió de mayor atención, pues era en sí, el proceso de formación en torno al uso de las TIC para la enseñanza de la Matemática. En este sentido, aunque las acciones estaban establecidas para realizarlas en un lapso de tiempo determinados, en muchos casos hubo solapamiento del trabajo entre un bloque y otro, generándose cierto retraso en la implementación de las actividades. Generalmente este retraso se debía a dificultades técnicas en el uso de las plataformas de la Web 2.0 como no poder insertar los recursos en el blog, el tamaño inadecuado de imágenes cargadas, o dificultades en el acceso al servicio de Internet.

Otro aspecto a considerar después de la ejecución del plan es que al principio en el diseño de algunos recursos digitales como las infografías, el contenido escrito era copia textual de otros documentos disponibles en la web, y no se hacía referencia al mismo, por lo que no se respetaba la autoría. Este fenómeno ya conocido de cortar y pegar fue algo recurrente al principio de las actividades, sin embargo con la

mediación por parte del docente-investigador se corrigió dicha situación. Este aspecto fue clave para la valoración del plan y para la revisión del tipo de actividades digitales que se llevaron a cabo, puesto que en su gran mayoría la producción de recursos digitales más bien procura evitar el plagio. Por ejemplo, al elaborar mapas mentales o conceptuales o al elaborar historietas, hay que pasar por un proceso de construcción que implica generación de ideas y la reorganización de la información.

Una de las actividades del plan de acción que más interés causaron en los estudiantes co-investigadores fue la incorporación de las simulaciones y aplicaciones interactivas, y se concluyó que poseen dos características que las hacen interesantes desde un punto de vista didáctico, como lo son la visualización del fenómeno y la posibilidad de interacción, permitiéndole al estudiante explorar, experimentar y manipular variables, con el propósito de intentar comprender el fenómeno en estudio. Además de disponer en la red un sinnúmero de estas actividades interactivas, y que pueden ser fácilmente ajustadas a las necesidades del grupo de estudiantes, e incorporadas con facilidad en cualquier entorno virtual de enseñanza y aprendizaje.

En torno al diseño de actividades de evaluación en línea, se consideró que no se trata de evaluar solo con pruebas y actividades presenciales y que además se puede pensar la evaluación como proceso y no como fin. En efecto, los recursos digitales propuestos por los futuros profesores pueden a su vez ser empleadas para que los generen los mismos estudiantes como parte de sus evaluaciones, con los cual quizás se esté favoreciéndose el aprendizaje colaborativo, motivándose al estudiante en su proceso de estudio, y estableciendo alternativas a las tradicionales pruebas escritas.

Viendo en retrospectiva la ejecución y valoración del plan de acción, se concluye que sí existieron inicialmente dificultades técnicas en el manejo de las herramientas Web 2.0, y que fueron siendo sorteadas con el transcurrir del tiempo y con la mediación del docente-investigador como guía. También, las primeras entregas de los materiales digitales creados eran bastante simples, con poca profundidad matemática o incluso con errores conceptuales reflejo de deficiencias en su formación formal en la disciplina. Además, los recursos creados o publicados, en algunos casos no invitaban a la reflexión, o no dejaban algunas cuestiones abiertas

para la discusión. También fue necesario estimular constantemente la participación de los miembros del grupo virtual, ya que inicialmente había poco colaboracionismo, o se utilizaba el chat privado para hacer consultas y plantear dudas.

Finalmente, se pudo evidenciar como se pone en juego el conocimiento matemático para la enseñanza en los futuros profesores en todos sus subdominios, por lo que el empleo de la TIC en la enseñanza y aprendizaje puede hacerse desde perspectivas teóricas propias de la Educación Matemática, ya que se pone en evidencia que si es posible integrarlas y engranarlas. Así por ejemplo, se manifestó el conocimiento matemático especializado cuando los docentes incluían el contenido matemático formal en infografías, mapas mentales, o se seleccionaban videos explicativos; igualmente se ponía en evidencia el conocimiento del horizonte matemático cuando se hacía referencia a las aplicaciones de la Matemática con otras ciencias a través de videos, caricaturas o imágenes. También emergía el conocimiento didáctico del contenido cuando se seleccionaban aplicaciones interactivas acordes, y cuando se reflexionaba sobre el uso de una herramienta digital en particular y su uso pedagógico, y el modo en el cual podría utilizarlo también el estudiante.

En definitiva se reconoce que se trata de un trabajo muy arduo para el docente cuando decide planificar mediante el uso de los MEA y con actividades mediadas tecnológicamente gracias a la Web 2.0 y al uso de Internet. Sin embargo, se considera que este proceso se puede hacer de manera paulatina hasta contar con todo un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje con una buena selección de recursos, evaluaciones, estrategias y actividades, debidamente organizado, y fácil de manejar a través de las TIC, lo que se traduciría posiblemente en mejoras dentro de su desempeño profesional.

RECOMENDACIONES

1. Promover la planificación de contenidos matemáticos, de acuerdo al diseño de experiencias de enseñanza y aprendizaje basadas en el uso de los MEA y las herramientas Web 2.0.
2. Implementar en diversas instituciones escolares de educación media este tipo de propuestas de enseñanza y aprendizaje de la Matemática basadas en la Web 2.0, para investigar el desenvolvimiento tanto de docentes como de estudiantes.
3. Ofrecer talleres de formación a los estudiantes para profesores de Matemática, con el fin de capacitarlos en el uso de diversos recursos Web 2.0 susceptibles de ser utilizados en la enseñanza de contenidos matemáticos, enmarcados en el diseño de los MEA.
4. Elaborar manuales basados en el uso didáctico de diversas herramientas Web 2.0 en el contexto de la enseñanza de contenidos matemáticos organizados mediante el MEA.
5. Promover el desarrollo de investigaciones en el campo de la Educación Matemática, enmarcadas en el uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.
6. Estimular la preparación de los formadores de docentes en torno al uso didáctico de las herramientas de la Web 2.0 para que sean incorporados en sus aulas.
7. Profundizar en el estudio de los nuevos roles, funciones, y el papel que desempeñan los profesores y los estudiantes en ambientes de enseñanza y aprendizaje de la Matemática mediados tecnológicamente.

REFERENCIAS

- Abad, R. (2012). *La web 2.0 como herramienta didáctica de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje: aplicación del blog en los estudios de Bellas Artes* [Versión completa en línea] Tesis Doctoral no publicada. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes. Madrid, España. Disponible: <http://eprints.ucm.es/15055/> [Consulta: 2014, Enero 29]
- Arriaga, G. y Butto, C. (2009, Septiembre). *Procesos de generalización con estudiantes de 1º y 2º de secundaria de una escuela pública del distrito federal: Una propuesta de enseñanza* [Documento en línea]. Ponencia presentada en X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Veracruz. Disponible: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_05/ponencias/1516-F.pdf [Consulta: 2013, Abril 10]
- Arrieta, J. (2013). *Las TIC y las Matemáticas, avanzando hacia el futuro* [Versión completa en línea]. Trabajo de grado no publicado, Universidad de Cantabria, Facultad de Educación. España. Disponible: <https://goo.gl/woDpgb> [Consulta: 2014, Junio 08]
- Aristizábal, D. (2012). *Propuesta Metodológica para el Acercamiento del Análisis Combinatorio y Probabilidades a Situaciones Cotidianas* [Versión completa en línea] Trabajo grado de Maestría no publicado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Medellín. Disponible: <http://www.bdigital.unal.edu.co/7497/1/43209762.2012.pdf> [Consulta: 2014, Marzo 17]
- 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* [Revista en línea], 7(40-41), 34-40. Disponible: <http://www2.uacj.mx/iit/culcyt/septiembre-diciembre2010/720art.4.pdf> [Consulta: 2014, Enero 29]
- Cabero, J. (2009). Educación 2.0 ¿Marca, moda o nueva visión de la educación? En Castaño, C. (Coord.), *Web 2.0 El uso de la web en la sociedad del conocimiento. Investigación e implicaciones educativas* [Libro en línea]. Universidad Metropolitana, Caracas. Disponible: <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu./images/stories/castanio20.pdf> [Consulta: 2014, Febrero 4]
- Castellano, A., Jiménez, A. y Urosa, B. (2012). El buen uso de los paquetes de cálculo simbólico en la enseñanza aprendizaje del cálculo en ingeniería. *Pensamiento Matemático* [Revista en línea], II(2), 35-44. Disponible: http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/revistapm/revista_impresa/vol_II_num_2/exp_doc_3_calc_simbolico.pdf [Consulta: 2014, Enero 27]

- Carvajal, A. (2015). Las TIC, mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. *IBERCIENCIA* [Página web web línea]. Disponible: <https://goo.gl/3Eq1dt> [Consulta: 2016, Mayo 12]
- Chaves, E., Salazar, J. (2003). La Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *UNICIENCIA* [Revista en línea], 20(2), 1-20. Disponible: http://www.academia.edu/1332493/la_historia_de_la_matematica_como_recurso_metodologico_en_los_procesos_de_ensenanza_aprendizaje_una_experiencia_a [Consulta: 2014, Febrero 02]
- Celis De Soto, F. (2006, Marzo). *Experiencias innovadoras de la UPEL en formación docente* [Documento en línea]. Ponencia presentada en el Encuentro de universidades del Convenio Andrés Bello. Bogotá. Disponible: <http://150.187.142.20/infogeneral/eventos/Pregrado/Archivos/ExperienInnovaUP ELFormaDocent.pdf> [Consulta: 2012, Noviembre 29]
- Coalición por los Derechos y Principios de Internet (2015). *Carta de Derechos Humanos y Principios para Internet* [documento en línea]. Disponible: http://diadeinternet.org/pdfs/Internet_Derechos_Principios.pdf [Consulta: 2015, Febrero 17]
- 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* [Libro en línea]. Grup de Recerca d'interaccions digitals, Univers Vic/Flasco, Barcelona-México. Disponible: <http://www.horizonteweb.com/biblio/planetaweb> [Consulta: 2014, Febrero 22]
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). *Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 36860, Diciembre 30, 1999.
- Cortés, H. (2011). Las herramientas web 2.0 en la enseñanza de la Matemática fundamental. *DIALÉCTICA* [Revista en línea], 27. Disponible: <http://unipanamericana.edu.co/resources/documents/9a43ee7017372d93ffbd09fe2ccf9c10.pdf> [Consulta: 2014, Febrero 8]
- Decreto N° 825 (Internet como interés público). (2000, Mayo 10). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 36.955, Mayo 10, 2000.
- Decreto N° 3390 (Uso del software libre en la Administración Pública). (2004, Diciembre 123). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 38.095, Diciembre 23, 2004.
- 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]

- Díaz, P. (2004). Carácter lúdico de las curiosidades matemáticas. *Matemática, Educación e Internet* [Revista en línea] 5(1), 1-13. Disponible: <http://www.tecdigital.itcr.ac.cr/revistamatematica/MundoMatematicas/Vol5n1Jun2004/node3.html> [Consulta: 2014, Enero 29]
- Emmanuele, D., Riso, M., Rodil, F. y Vernazza, C. (2015, Mayo). *La transmisión del conocimiento matemático en la formación de Profesores en Matemática* [Documento en línea] Ponencia presentada en XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Disponible: http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/912/379 [Consulta: 2015, Junio 15]
- Fernández, J. y Muñoz, J. (2007). Las TIC como herramienta educativa en Matemática. *UNIÓN Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. [Revista en línea], 9, 119-147. Disponible: <http://goo.gl/zdQJ23> [Consulta: 2014, Abril 8]
- Fonseca, J. (2009). Conocimiento pedagógico del contenido en la formación de docentes de matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 4 (5), 11- 27.
- García Aretio, L. Sociedad del Conocimiento y Educación. Presentación. En G. A. Lorenzo (Editor), *Sociedad del Conocimiento y Educación* [Libro en línea]. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Madrid, España. Disponible: <https://goo.gl/Vojci2> [Consulta: 2013, Julio 16]
- Gil, M. (2012). *Desarrollo de Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) para la mejora de la competencia digital. Estudio de caso en un escuela media italiana*. [Versión completa en línea]. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Burgos, España. Disponible: http://dspace.ubu.es/bitstream/Gil_Mediavilla.pdf [Consulta: 2014, Marzo 26]
- Godino, J.D., Carrillo, J., Castro, W., Lacasta, E., Muñoz, M.C., & Wilhelmi, M. (2012). Métodos de investigación en las ponencias y comunicaciones presentadas en los simposios de la SEIEM. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 2, 29 -52.
- Godoy, C. (2011). *Papel y lápiz y programas de geometría dinámica en el aprendizaje de conceptos geométricos y su aplicación a resolución de problemas* [Versión completa en línea]. Trabajo de grado no publicado, Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible: <http://www.uab.cat/servlet/> [Consulta: 2014, Enero 26]
- 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 “Rafael Alberto Escobar Lara”, Maracay.
- 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: 2014, Marzo 12]
- Gómez, P. (2005, Diciembre). *El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de Matemáticas de secundaria*. [Documento en línea]. Comunicación presentada en Seminario de Análisis Didáctico en Educación Matemática, Málaga. Disponible: <http://funes.uniandes.edu.co/394/1/GomezP05-2797.PDF> [Consulta: 2013, Noviembre 17]
- Groenwald C. y Martínez, O. (2007). Juegos y curiosidades en el currículo de Matemática. *Entretemas* [Revista en línea], 4(7), 17-32. Disponible: <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/01-Jueg-Curio-Clau-Osw-2007-Entretemas1.pdf> [Consulta: 2014, Febrero 02]
- Gurdián-Fernandez (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. [Libro en línea]. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, Agencia Española de Cooperación Internacional. Colección Investigación y Desarrollo Educativo Regional (IDER). San José, Costa Rica. Disponible: http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=libr_19236_1_13102007.pdf [Consulta: 2013, Marzo 28]
- Hill, H., Ball, D., & Schilling, S. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teacher's Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education* [Revista en línea] 39(4), 372-400. Disponible: <https://goo.gl/D38qCG> [Consulta: 2013, Julio 28]
- Iribarren, C. (2013). Curación de contenidos. Filtrar, organizar, distribuir. *Aprender para educar con tecnología* [Revista en línea], 04. 20-22. Disponible: <http://es.calameo.com/books/0019480195778c51c26f1> [Consulta: 2014, Marzo 21]
- Jiménez, I. (2009). *Las Tecnologías de Información y Comunicación en el ámbito escolar* [Libro en línea]. Disponible: <http://goo.gl/7oFkwT> [Consulta: 2014, Marzo, 7]
- Laurito, F. y Valdiviá, C. (2011). Razonamiento geométrico en la resolución de problemas de conjeturación y demostración utilizando el Cabri Géomètre II. *Educare* [Revista en línea], 15(2). 3-22. Disponible: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/530> [Consulta: 2014, Enero 26]
- León, N. (2013, Noviembre). Qué enseñar sobre un tema de matemática y cómo enseñarlo: elementos clave en la formación docente. [Documento en línea]. Conferencia presentada en I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe, Santo Domingo, República Dominicana. Disponible: <http://goo.gl/h6HWV0> [Consulta: 2014, Abril 22]

- León, N., Bara, M., y Azócar, K. (2013). Planificación de la Matemática escolar como elemento clave en la formación docente. *PARADIGMA*, 34(2). 177-200
- Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2011). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 39610, febrero 7, 2011.
- Ley Orgánica de Educación (2009). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 39610, agosto 13, 2009.
- López, I. (2011). *Paradigmas de evaluación. Enfoques, técnicas e instrumentos*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay.
- Marín, V. y Cabero, J. (2015). Innovando en el aula universitaria a través de Dipro 2.0. *Sophia* [Revista en línea], 11(2). 155-168. Disponible: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/27963> [Consulta: 2013, Febrero 20]
- Marqués, P. (2013). La Web 2.0 y sus aplicaciones didácticas [Página web en línea]. Disponible: <http://www.peremarques.net/web20.htm> [Consulta: 2014, Abril 23]
- 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]
- Melero, A. (2011). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: Un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones Pedagógicas* [Revista en línea], 21, 339-355. Disponible: http://institucional.us.es/revistas/cuestiones/21/art_14.pdf [Consulta: 2013, Febrero 25]
- Merodo, A., Simón, J., y García, M. (2012). *La incorporación de las TIC en la formación inicial docente*. [Libro en línea]. Organización de los Estados Americanos (OEA), Fundación Evolución. Disponible: <https://goo.gl/LXbQT7> [Consulta: 2014, Febrero 25]
- Malaspina, U. (2013). La enseñanza de las Matemáticas y el estímulo a la creatividad. *UNO Revista en Didáctica de las Matemáticas*, 63. 41-49.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2011). The Use of Technology in the Learning and Teaching of Mathematics. En *National Council of Teachers of Mathematics* [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=6360> [Consulta; 2013, Noviembre 15]
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509-523.

- Novembre, A., Nicodemo, M. y Coll, P. (2015). *Matemática y TIC: Orientaciones para la enseñanza*. [Libro en línea]. Programa Conectar Igualdad, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Disponible: https://www.academia.edu/10731240/Matem%C3%A1tica_y_TIC [Consulta: 2016, Febrero 25]
- Orellana, M. (2009, Marzo). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje de la Matemática*. [Documento en línea]. Conferencia presentada en Jornadas de Historia y Enseñanza de la Matemática de la UCAB, Caracas. Disponible: <http://www.tecnoedu.net/jornada/orellanaestrategias.pdf> [Consulta: 2013, Noviembre 10]
- Orellana, M. (2002). ¿Qué enseñar de un Tópico o de un Tema? *Enseñanza de la Matemática* 11(2), 21- 42.
- Ortiz de Zárate, A. (2008). *Manual de uso del blog en la empresa* [Libro en línea]. Infonomía. Disponible: <http://www.infonomia.com/img/libros/pdf/BlogsEmpresa.pdf> [Consulta: 2014, Marzo 11]
- Parra, M., Zapata, M., Toro, J. y Durango, J. (2010). Contextos de descubrimiento y justificación en la clase de matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* [Revista en línea], 29. 66-81. Disponible: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/71/147> [Consulta: 2014, Enero 26]
- Pérez, G. y Nieto, S (1992). La Investigación-Acción en la educación formal y no formal. *Revista Interuniversitaria de Didáctica* [Revista en línea], 10. 177-198. Disponible: http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20405&dsID=investigacion_accion.pdf [Consulta: 2015, Abril 10]
- Pinto, J. E. y González, M. T. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿Una cuestión ignorada? *Educación Matemática* [Revista en línea], 20(3). 83-100. Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/405/40512064005.pdf> [Consulta: 2014, Abril 20]
- Rodríguez, M. (2011). La Matemática y su relación con las Ciencias como recurso pedagógico. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77. 35-49.
- Rodríguez-Izquierdo, R.M. (2011). Repensar la relación entre las TIC y la enseñanza universitaria: problemas y soluciones. Profesorado. *Revista de Curriculum y formación del Profesorado*. [Revista en línea]. 15(1). Disponible: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev151ART1.pdf> [Consulta: 2015, Noviembre 23]
- Rodríguez, M. (2007). *Estrategias exitosas para la investigación*. Maracay: La Liebre Libre.
- Santos, M., Etxeberria, F., Lorenzo, M., y Prats, E. (2012). Web 2.0 y redes sociales. Implicaciones educativas. En G. A. Lorenzo (Editor), *Sociedad del Conocimiento y Educación* [Libro en línea]. Universidad Nacional de Educación a Distancia

- (UNED). Madrid, España. Disponible: <https://goo.gl/Vojci2> [Consulta: 2013, Julio 16]
- Sánchez, J. y González, M. (2012). La sociedad de la información: Génesis, iniciativas, concepto y su relación con las TIC. *Revista de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas* [Revista en línea], 11(1), 113-128. Disponible: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/> [Consulta: 2013, Mayo 02]
- 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.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review* [Revista en línea], 57(1), 1-22. Disponible: <https://goo.gl/NEPZ3y> [Consulta: 2012, Noviembre 07]
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge growth in Teaching. *Educational Researcher* [Revista en línea], 15(2), 4-14. Disponible: <https://goo.gl/ZHpKhO> [Consulta: 2012, Noviembre 07]
- 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.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2008). Estándares UNESCO de competencias en TIC para los docentes. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php> [Consulta: 2012, Noviembre 30]
- Ortigoza, J. y Cegarra, J. (2008). Elaboración de evaluaciones de conocimiento en línea. *Telematique* [Revista en línea] 7(3). Disponible: <http://www.publicaciones.urbe.edu/index.php/telematique/article/viewArticle/853/2097> [Consulta: 2014, Abril 23]
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2011). *Documento base del curriculum UPEL 2011* [Documento en línea]. Disponible: <https://goo.gl/6RIXc0> [Consulta: 2012, Diciembre 01]
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay (2006). Manual de Trabajos de Grado, Especialización, Maestría y Tesis Doctorales. Maracay: Autor
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay (1999). Material de apoyo de iniciación universitaria. (Folleto). Maracay: FEDEUPEL
- Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J. y Chávez, J. (2016). *Competencias y Estándares TIC desde la dimensión pedagógica* [Libro en línea].

- Pontificia Universidad Javeriana – Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. Disponible: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competenc-estandares-TIC.pdf> [Consulta: 2016, Julio 15]
- Villarreal, M. (2012). Tecnologías y Educación Matemática: Necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Virtualidad, Educación y Ciencia* [Revista en línea], 3(5).73-94. Disponible:<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/3014> [Consulta: 2015, Noviembre 08]
- Zazkis R., Liljedahl P. (2002). Generalization of patterns: the tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics* [Revista en línea], 49(3), 379-402. Disponible: <http://www.sfu.ca/~zazkis/publications/PatternsESM.pdf> [Consulta: 2014, Enero 29]

ANEXOS

[ANEXO A]

[Presentación multimedia: TIC y enseñanza de la Matemática]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
P.A. 2014-I



FASE DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS: INCORPORACIÓN DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

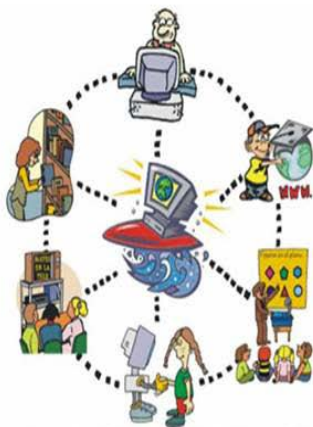
TIC Y ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

Prof. Yerikson Suárez Huz

INTRODUCCIÓN

Planteamiento

Las TIC en escenarios educativos promueven revisión profunda de



Metodologías de enseñanza

Forma de acceder y adquirir conocimientos

Recursos empleados en el acto pedagógico

Modos de aprender

Medios de comunicación

Las TIC tienen, cada vez más, una mayor presencia en los procesos educativos y formativos dentro de la Matemática

La Web 2.0 está transformando la manera en que los humanos se comunican e interactúan



Fundamentos de la Web 2.0

Fenómeno, de carácter social y tecnológico

Término acuñado por Tim O'Reilly y Dale Dougherty en el año 2004

Nueva generación de Webs basadas en la creación de contenidos, que son compartidos y producidos a través de internet por los propios usuarios (Cortés, 2011)



Característica	Web 1.0	Web 2.0
Visión	Estática	Dinámica
Información	Depende del administrador	Depende del usuario
Comunicación	Unidireccional	Multidireccional



Plantea romper con la visión del sujeto como un simple agente receptor de la información

Propone la construcción de saberes en colectivo, de forma colaborativa.

Múltiples posibilidades que hay para presentar, organizar, socializar e interactuar con la información y con los demás, como

Audio

Video

Fotografías

Simulaciones

Textos publicados en medios digitales

Actividades interactivas sincrónicas y asincrónicas



Web 2.0 y Educación: Educación 2.0

Facilitan el compartir información

Diseño de la Web 2.0 está centrado en el usuario

El colaboracionismo como filosofía de aprendizaje

**Implica
un cambio
a nivel educativo,
fomentando nuevos roles**

Proceso colectivo de construcción del conocimiento

Se promueve el trabajo, crítico y creativo y constructivista en el estudiante
Marqués (2013)



Web 2.0 y Enseñanza de la Matemática

Uso de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, declarando a la primera como una herramienta fundamental. (NCTM, 2011)

El material de matemáticas al que se puede acceder, es útil para atender a la diversidad de nuestras aulas (Fernández y Muñoz, 2007)

Facilita la diversidad de representaciones de objetos matemáticos

proyecto Gauss

Proyecto Descartes

interacción entre los estudiantes y el contenido matemático a través de recursos y escenarios digitales para experimentar, simular y explorar.



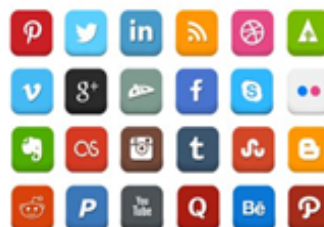
Mediadora en la comunicación entre quienes intervienen en el proceso de E/A



Trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos



Generación y difusión de contenidos



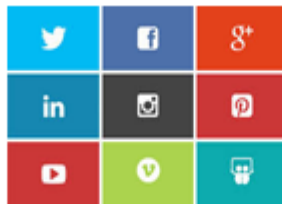
Clasificación de las Herramientas Web 2.0



Social Networking

Espacio virtual que permite el interactuar y compartir información (videos, audio, texto, animaciones, etc.) con otras personas

Redes Sociales



Foros virtuales



Mundos virtuales



Contenidos

Herramientas Web 2.0 que permiten la lectura y escritura de información en línea, el diseño de información en diversos formatos (multimedia) y su distribución e intercambio.

Software de Weblogs y Blogging

Sitios web.

Procesadores de textos, hojas de cálculo

Fotografía, imágenes, video, sonidos.
Infografías, Podcast

Elaboración y Presentación de diapositivas y publicaciones digitales (libros digitales o ebooks, comics o historietas, revistas digitales, mapas mentales y/o conceptuales, líneas del tiempo)

Simulaciones y aplicaciones interactivas.

Evaluaciones en línea.



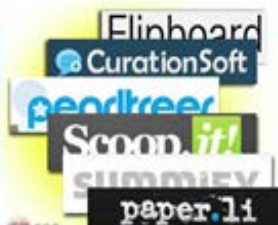
Organización social e inteligente de la Información

Buscadores

Lectores de RSS.

Marcadores Sociales.

Curación de contenidos



[ANEXO B]

[Presentación multimedia: El Mapa de Enseñanza-Aprendizaje ¿Qué en enseñar de un tópico o un tema matemático?]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
F.A. 2014-4



**FASE DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS:
INCORPORACIÓN DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

**EL MAPA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
¿Qué enseñar de un tópico o un tema
Matemático?**

(Mauricio Orellana Chacín)

Prof. Yerikson Suárez Huz

Mapa de Enseñanza-Aprendizaje MEA (Orellana, 2002)



Mauricio Orellana Chacín



Expone la posibilidad del empleo de diagramas como un recurso para la organización de los contenidos referidos a un tema o tópico matemático (MEA).

Proporcionar información clave de forma abreviada y esquematizada de manera gráfica acerca de lo que desea ser enseñado y/o aprendido.

Contenido a enseñar (Tema Central) alrededor del cual se organizan diversas ideas y aspectos con los cuales guarda relación el tópico central.

enfoque integrado

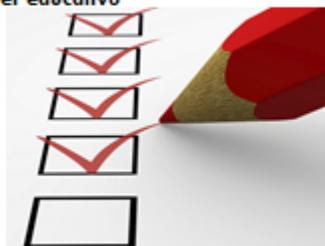
Consideraciones a la hora de diseñar el MEA

El tiempo disponible para la enseñanza la programación del año escolar

Conocimiento del tema: Es importante el dominio del contenido matemático de parte del profesor

Intereses de los estudiantes y de los docentes,

Nivel educativo



El diseño y elaboración del MEA puede variar de un docente a otro.

La numeración dada no debe ser entendida como trabajo secuencial y progresivo

Es posible suprimir y/o agregar cuadros si así lo considera pertinente el docente

La organización no es jerárquica

Cuadro 5 y 6. Dibujo a mano alzada y cálculo manual; dibujo y cálculo con tecnología

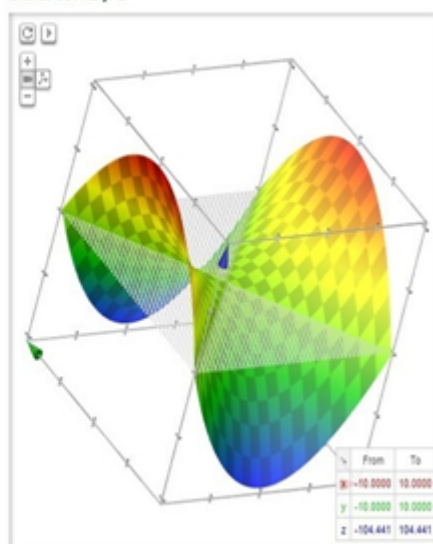
La destreza en el dibujo y en el cálculo manual son dos capacidades importantes de quien aprende Matemática. (Orellana, 2002)

Su práctica se ha visto complementada con el uso de los software de geometría dinámica (SGD), y los software de cálculo simbólico (SCS)

Posibilitan explorar, descubrir, reformular, conjeturar, validar o refutar, sistematizar

Capacidad para facilitar diversos modos de representación y de manipulación de los objetos matemáticos Godoy (2011)

Gráfico de x^2y^2



Cuadro 7. Generalización y problemas abiertos

La generalización es clave en la Matemática

procesos cognitivos complejos que deben ser exhibidos por los estudiantes de forma progresiva, desde una posición activa del estudiante y no una contemplativa.

Generalización de patrones matemáticos



$$3 + 2 = 5$$

$$\begin{array}{rcl} 1 & & = 1^2 \\ 1 + 3 & & = 2^2 \\ 1 + 3 + 5 & & = 3^2 \\ 1 + 3 + 5 + 7 & & = 4^2 \\ 1 + 3 + 5 + 7 + 9 & & = 5^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1 & & = 1^3 \\ 3 + 5 & & = 2^3 \\ 7 + 9 + 11 & & = 3^3 \\ 13 + 15 + 17 + 19 & & = 4^3 \\ 21 + 23 + 25 + 27 + 29 & & = 5^3 \end{array}$$

Cuadro 8. Desarrollo histórico y su utilización para la enseñanza del tópico

Matemática como actividad humana búsqueda de respuestas y soluciones a problemas enmarcados temporal, cultural, social y geográficamente.

Anécdotas — biografías — Estudios Históricos- Epistemológicos

Pretende

- (a) Promover un cambio de actitud hacia la Matemática,
- (b) Exponer obstáculos epistemológicos
- (c) Servir como elemento integrador de la Matemática con otras disciplinas
- (d) Fomentar el interés y la motivación de las personas hacia la Matemática.



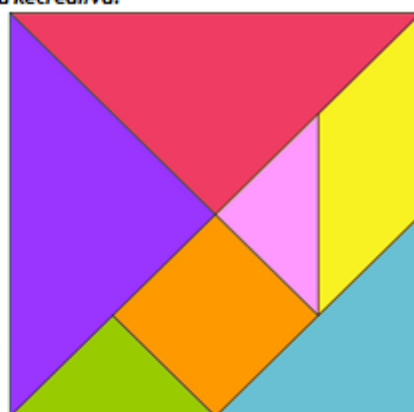
Cuadro 9. Utilización de materiales. Juegos y Matemática Recreativa.

Despierta el interés del estudiante

Promueven cambios en la rutina dentro del aula clase

Constituye soporte metodológico para el aprendizaje de la Matemática debido permite crear, investigar, divertirse y jugar con la Matemática. Groenwald y Martínez (2007)

- (a) Desarrolla en el estudiante una actitud positiva frente a los nuevos contenidos
- (b) Motiva al estudiante a través de situaciones atrayentes y animadas
- (c) Destrezas en la toma de decisión y búsquedas de estrategias
- (d) Promueve el trabajo cooperativo y colaborativo entre pares



Cuadro 10. Didáctica del tema en consideración.

Organizar el modo en que llevaría a cabo el proceso de enseñanza



Cómo se aprenden esos objetos matemáticos



Conocimientos previos, concepciones y creencias

Unificación del MEA y la Web 2.0

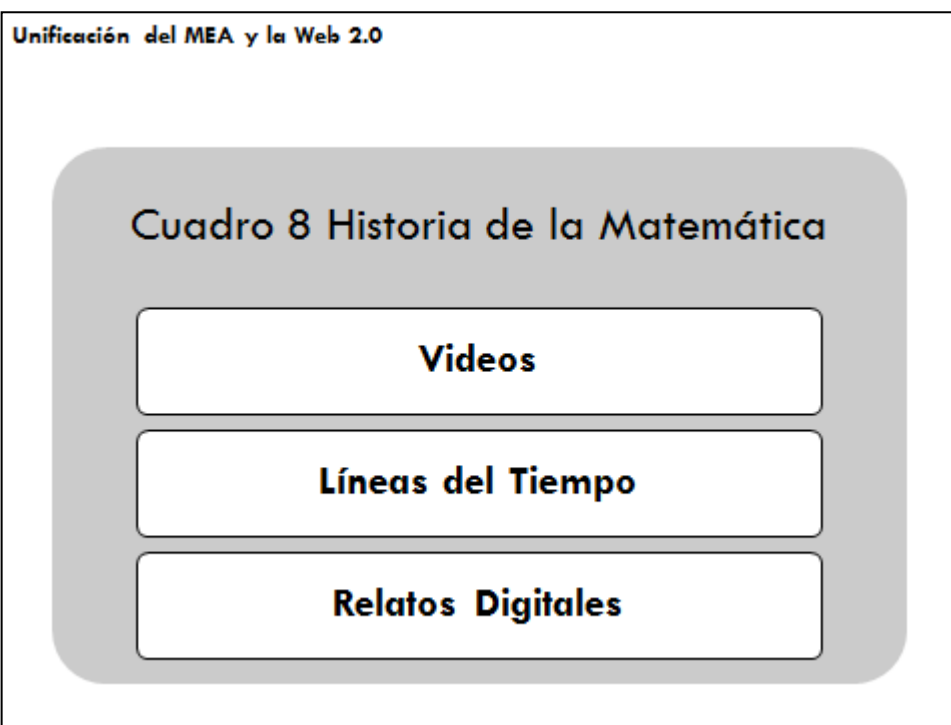
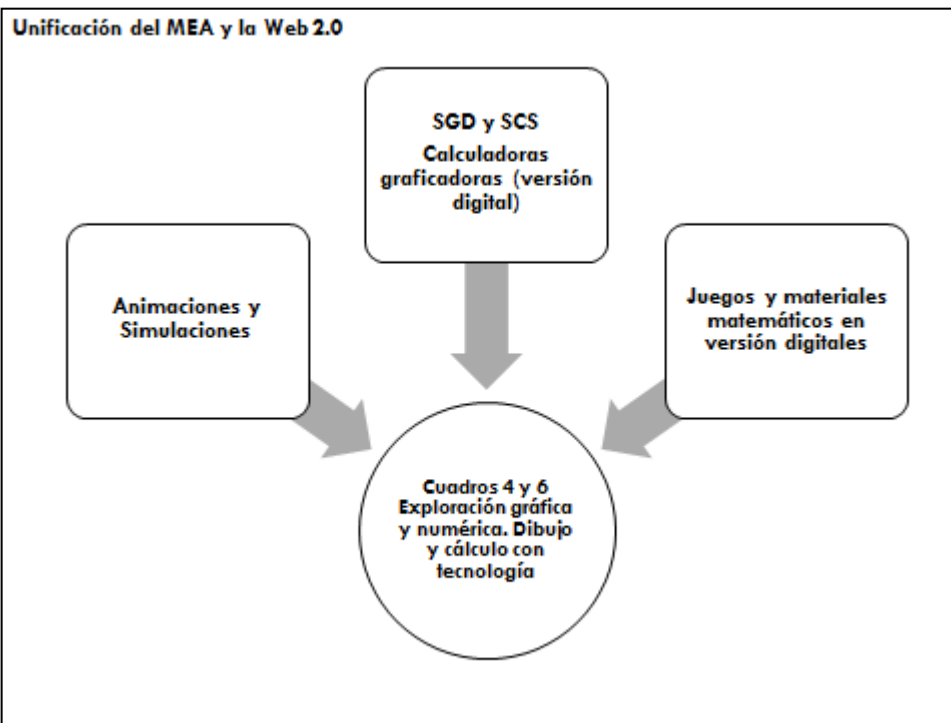
Cuadro 1 Fundamento Matemático

Infografías
Videos

Presentaciones en
línea

Blogs, sitios Web,
Redes sociales,
Foros

Mapas Mentales
y Mapas
conceptuales



[Anexo C]

[Presentación Multimedia de la herramienta digital para la elaboración mapas de enseñanza-aprendizaje: Popplet]

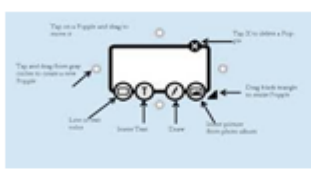


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
F.A. 2014-I



**FASE DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS:
INCORPORACIÓN DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

**Herramienta digital para la elaboración
mapas de enseñanza-aprendizaje: Popplet**
(<http://popplet.com/>)





try it out get the app log in



Popplet for School
For learning in the classroom
and at home.

Download on the
App Store

Inicio

Equipoamiento Tecnológico

Internet

Software

Cajón de sastre



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

OBSERVATORIO TECNOLÓGICO

Vamos, 10 Setiembre 2016

PROCEDER...

ÍNDICE

Inicio

Equipoamiento Tecnológico

Internet

Aplicaciones web

Recursos online

web 2.0

Software

Cajón de sastre

REVISTA INTERP

► 2013 (11)

► 2012 (48)

► 2011 (53)

► 2010 (36)

► 2009 (47)

WICADORES SOCIALES







Manual de Popplet. Organizar nuestras ideas

INTERNET - Aplicaciones web

Escrito por Cesar Vallejo

Miércoles, 04 Xanero 2012 14:50

Tweet

Me gusta 53

There are no translations available.



Popplet es una aplicación en la nube que permite, de forma gráfica, estructurar y organizar tus ideas. Con Popplet dispones de la posibilidad de crear mapas mentales, conceptuales, tableros, murales, galerías, etc. De forma individual o colaborando con otras personas. Un popplet es un gran tablón donde colgar, organizar y relacionar tus ideas.

Una de las mayores ventajas de Popplet es su sencillez y lo intuitivo de su interfaz.

¿Qué es Popplet?

Tal como aparece reflejada en su web se trata de una "plataforma para tus ideas". A partir del paradigma de una hoja en blanco podemos añadir popplets para organizar la información. Cada popplet es una idea, concepto, imagen, etc.

¿Qué es un popplet?

Realmente un popplet podríamos considerarlo como una burbuja de información que se puede conectar con otras para así organizar todo el contenido. En cada uno de los popplets podemos añadir imágenes, textos, dibujos y vídeos de forma muy sencilla.

Para distinguir los distintos conceptos llamaremos proyecto a un archivo popplet (cada uno de los tableros que creemos) en el

YouTube

Buscar

Subir

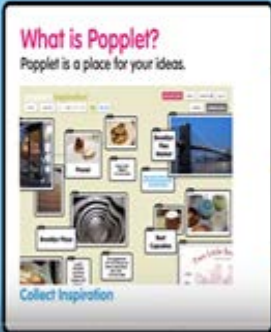
Popplet

log in

sign up for free

What is Popplet?

Popplet is a place for your ideas.



Collect Inspiration

Super Simple.

Super Smart.

Super Fun.

Tutorial para utilizar la herramienta popplet

kenia cervantes

22

28,624 visualizaciones

Siguiente

Reproducción automática

COMO USAR POPPLET

Wendy Ibarra

3,254 visualizaciones

Tutorial Popplet en español

Eric Bacache

10,130 visualizaciones

Uso básico de Popplet

elena cruz

4,602 visualizaciones

Prueba Popplet

Ulises Rubio

496 visualizaciones

Tutorial de como utilizar Popplet

fernandocervantes

6,501 visualizaciones

[Anexo D]

[Mapas de Enseñanza-Aprendizaje creados por los estudiantes]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LISBARRA
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
F.A. 2014-1



**FASE DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS:
INCORPORACIÓN DE LAS TIC'S EN LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

**Diseño de mapas de enseñanza-
aprendizaje por parte de los participantes**

Enlaces a los Mapas de Enseñanza-Aprendizaje publicados en el grupo virtual de Facebook

 Incorporación de las TIC's a la Enseñanza de la Matemática ()



Eduardo Barrios <http://popplet.com/app/W1790246>
<http://www.scoop.it/traslaciones>
<http://traslacionesupe2014.blogspot.com/>... Ver más

popplet -
Popplet is the best app for sharing visual ideas.
POPPLET.COM

ya no me gusta  1 Eliminar vista previa



Richlany Davis <http://lrealezadeltriangulo.blogspot.com/>
<http://popplet.com/app/W1790340> <http://www.scoop.it/richlany-daviscurated-scoops> 
Ver traducción



La Realeza del Triángulo
LREALEZADELTRIANGULO.BLOGSPOT.COM | DE RICHL...

le gusta Eliminar vista previa



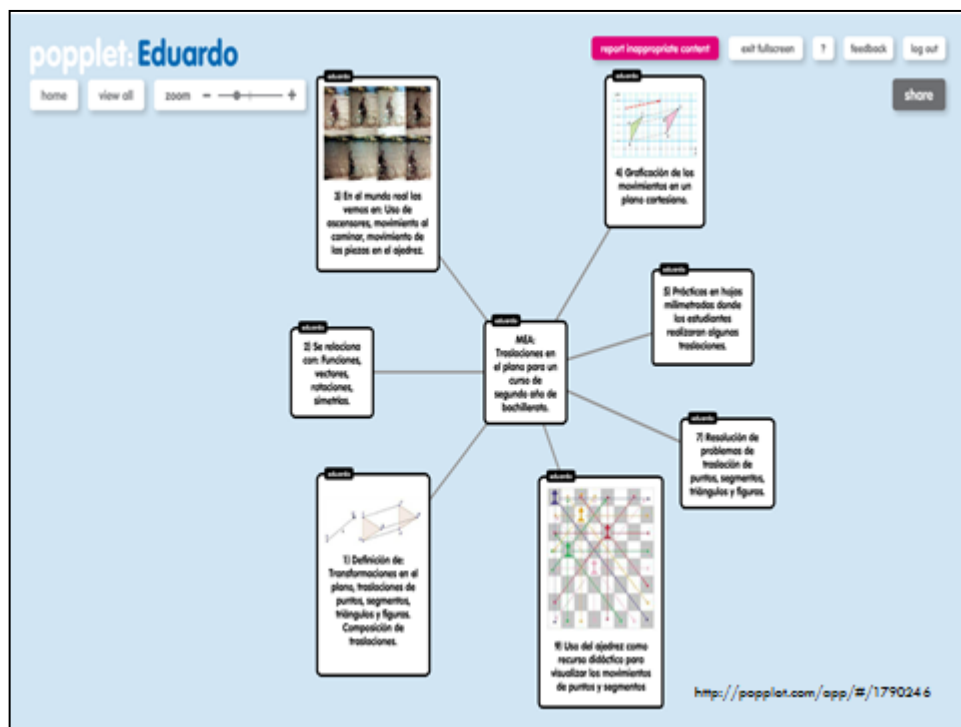
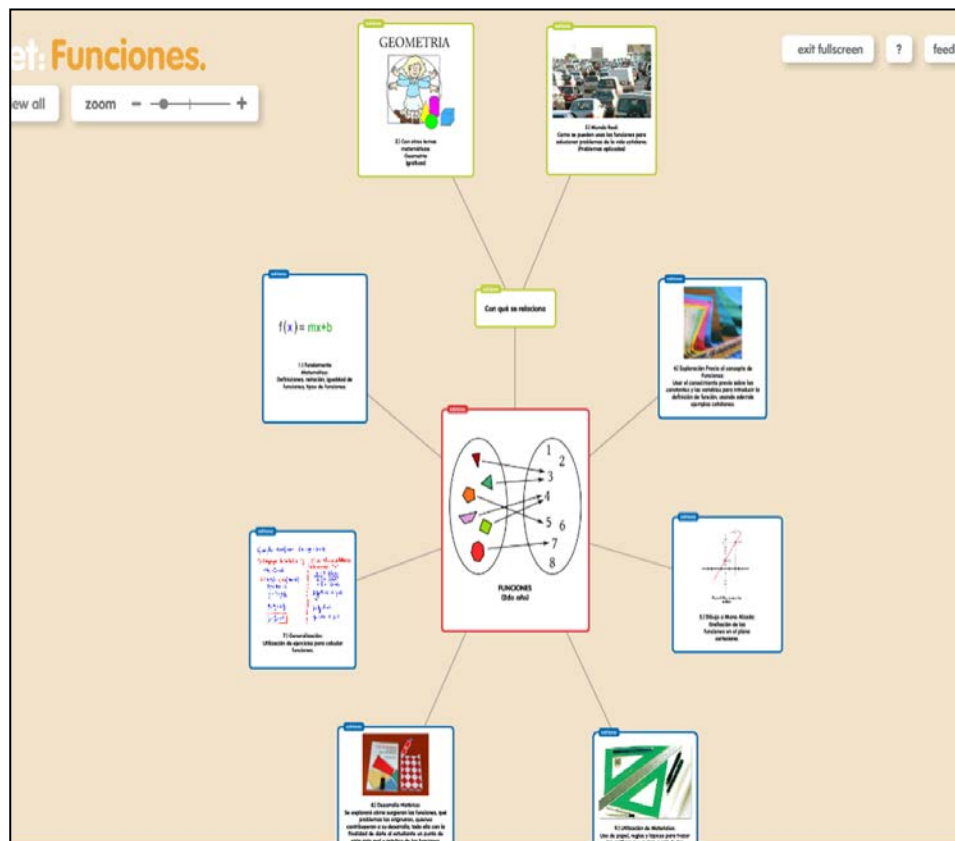
Rebeca Sofia Mogollon Leal <http://popplet.com/app/W1830962>
<http://www.scoop.it/rebeca-sofia-mogollon-leal>
<http://linsingularsimetria.blogspot.com/>

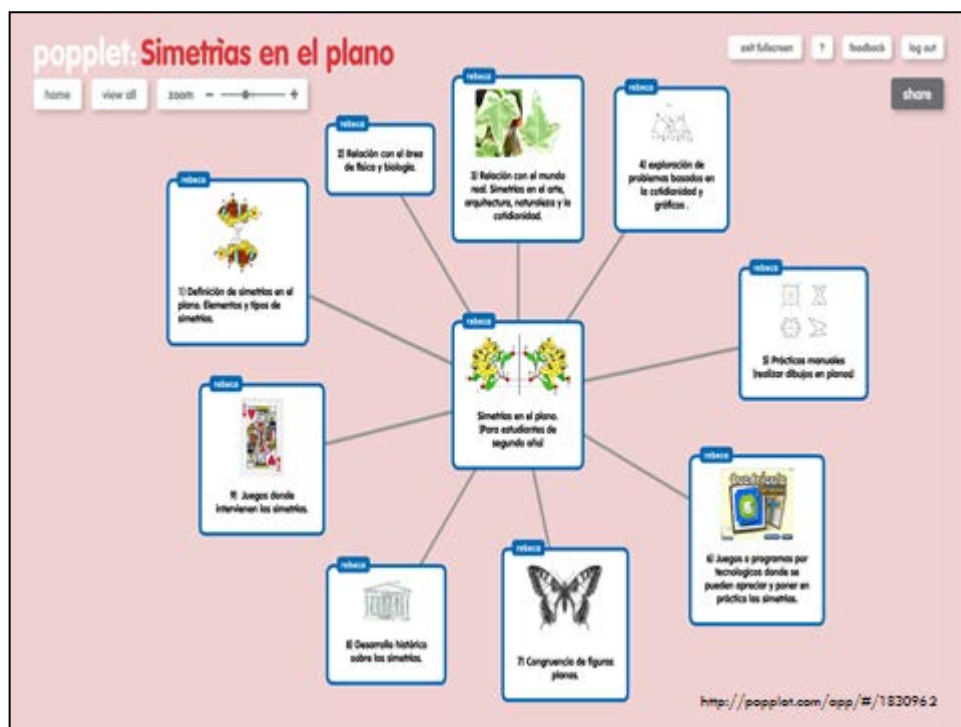
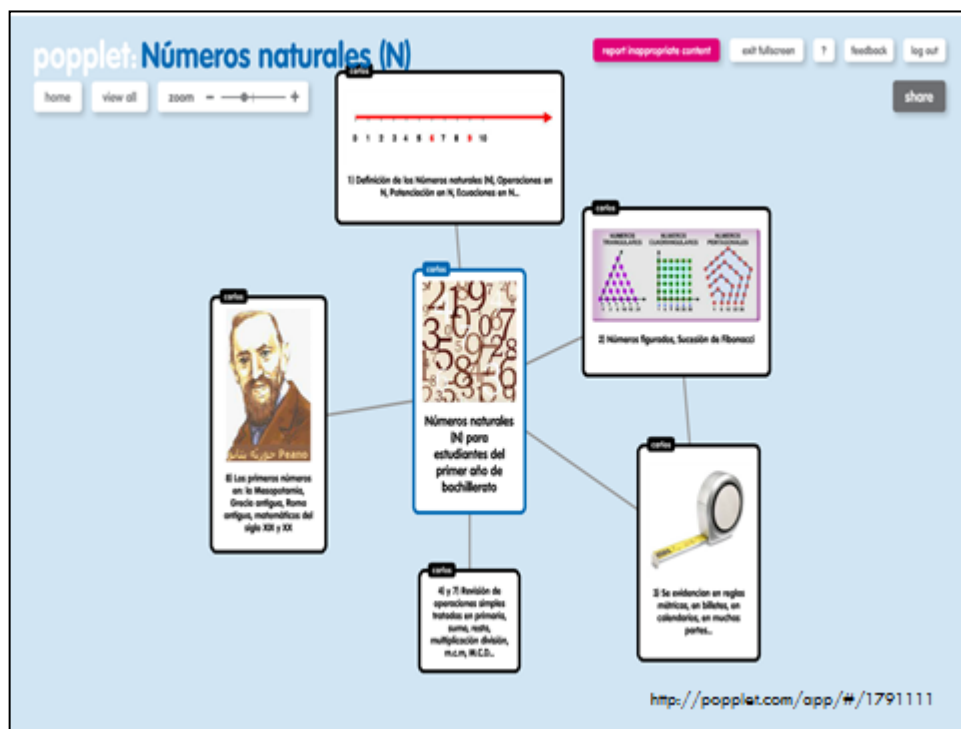
popplet -
Popplet is the best app for sharing visual ideas.
POPPLET.COM

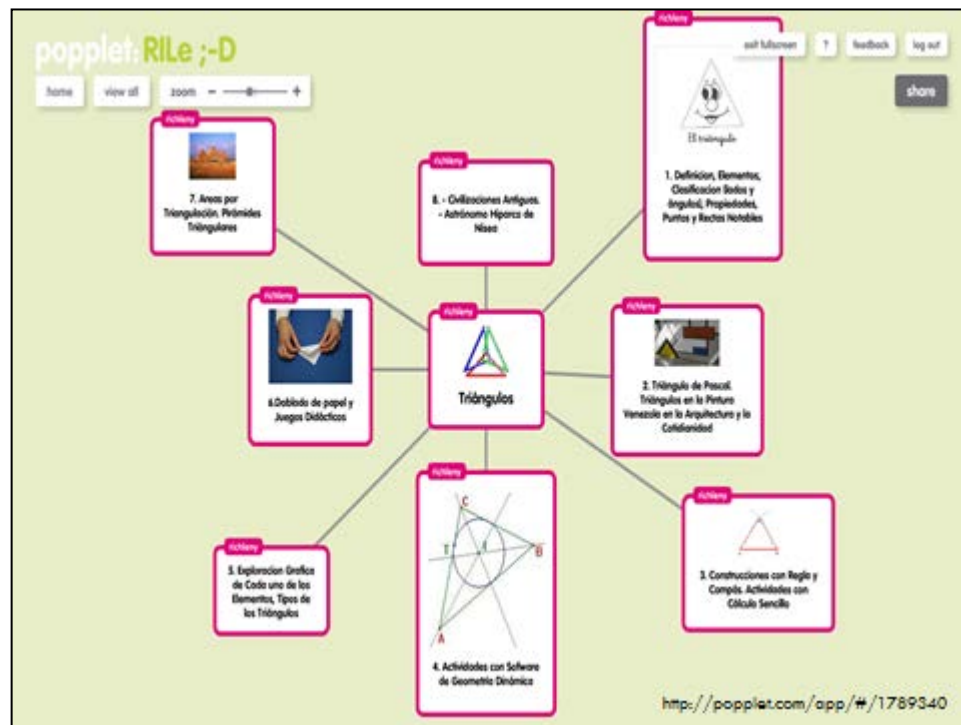
Me gusta Eliminar vista previa



Carlos A Perdomo L MEA <http://popplet.com/app/W1791111>
SCOOP.IT <http://www.scoop.it/.../numeros-naturales-by-carlos-a-...>
BLOG <http://numeros-naturales.blogspot.com/>... Ver más
Ver traducción







[Anexo E]

[Presentación Multimedia de la herramienta digital para la curación de contenidos: Scoop.it]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
F.A. 2014-I



**FASE DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS:
INCORPORACIÓN DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

**Herramienta digital para la curación de
contenidos: Scoop.it**
(<http://www.scoop.it/>)

Scoop.it!



BLOG CUED
Cátedra UNESCO de Educación a Distancia (CUED) de la UNED



[El Blog](#) [¿Cómo publicar en el Blog?](#) [Las cosas de la CUED](#) [Papers](#) [Moocs](#)

lunes, 26 de enero de 2015

La curación de contenidos como nueva tarea docente

Autor: **Raidell Avello Martínez**, Universidad de Cienfuegos, Cuba.
ravello@ucf.edu.cu
(original para blog CUED)

Dentro del gran desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en las diferentes esferas de la sociedad, se destacan las herramientas para el tratamiento de la enorme cantidad de información que se genera o publica en internet cada día. Para gestionar este gran cúmulo de datos, los buscadores de información se han desarrollado de manera acelerada, pero estos avances, a pesar del uso de revolucionarias técnicas de inteligencia artificial y minería de datos, siguen siendo insuficientes cuando se trata de recuperar la información más relevante sobre una temática (Avello et al., 2013a).

La información no solo crece rápidamente, además, se presenta en diferentes formatos: texto,



Titular/Director de la CUED:
Dr. Lorenzo García Arellano

Curación de contenidos

FILTRAR, ORGANIZAR, DISTRIBUIR

POR CELESTINO ARTETA IRIBARREN

Una de las competencias básicas en el ámbito educativo español es la competencia digital: disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Para trabajar e intentar conseguir esta competencia en cualquiera de las áreas curriculares será muy importante que los docentes comiencen a utilizar para el tra-

Curación de contenidos en la formación docente

Unidad 1 Unidad 2 Unidad 3 Unidad 4 Trabajo Final

Diseño del proyecto

Propósitos y objetivos

Destinatarios y docente responsable

Contenidos

Unidad 1

Unidad 2

Unidad 3

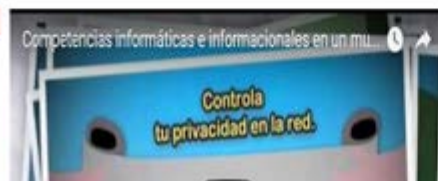
Unidad 4

Trabajo Final

Unidad 1

Unidad 1. Evaluar información de Internet

Veremos dos videos referidos a las competencias informáticas e informacionales. El primero, "un video animado trata sobre competencias informáticas e informacionales en un mundo digital, indispensables tanto para alumnos como para investigadores y docentes que desempeñen su tarea en el ámbito de la Educación Superior."



Entrada publicada en el grupo virtual de Facebook referida a la curación de contenidos, junto con los enlaces a material sugerido

¿s a la Enseñanza de la Matemática ( 

 **Yerikson Suárez Huz**

Ahora nos dedicaremos a crear una especie de portafolio digital o carpeta digital que contendrá videos, enlaces, multimedia, documentos, etc que utilizaremos posteriormente en la organización de nuestros entornos virtuales de aprendizaje.

Estos espacios serán creados en <http://www.scoop.it/>, el cual es un servicio de "curación" de contenidos.

De manera simple, se trata de un espacio donde es posible almacenar y compartir accesos a direcciones de páginas web y material multim...
[Ver más](#)



Build engaged audiences through publishing by curation. | Scoop.it
 Easily curate engaging magazines. Effectively feed your web presence.

<http://www.scoop.it/u/yerikson-suarez-huz>

<http://www.scoop.it/u/yerikson-suarez-huz/curated-scoops>

Temas sobre TICs y Educación uso de las TICs en la Educación 	Creación de páginas WEB Como crear páginas WEB 	Blog's: Uso Educativo Todo lo relacionado con la creación, diseño, y u... 
Videos Educativos Usos y creación de videos con fines educativos 	Entornos Virtuales de Aprendizaje EVAs Estudio de los Evla 	

[Anexo F]

[Curación de contenidos realizada por los estudiantes]



Eduardo Barrios
<http://www.scoop.it/u/eduardo-barrios/curated-scoops>

12 views
+1 today

Eduardo Barrios Community




Curated Topics

Curated Scoops

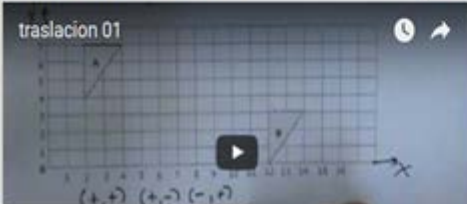
Followed Topics

Followed Scoops

Eduardo Barrios Communit...

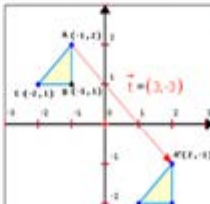

 Scooped by **Eduardo Barrios**
 onto **Traslaciones**

traslacion 01 - YouTube




 Scooped by **Eduardo Barrios**
 onto **Traslaciones**

Matemáticas III



From [web educetur princestes](#) - April 27, 2014 11:50 PM



Rebeca Sofía Mogollón Leal
<http://www.scoop.it/u/rebeca-sofia-mogollon-leal/curated-scoops>

42 views
+0 today

Rebeca Sofía Mogollón Leal's Community





Curated Topics

Curated Scoops

Followed Topics

Followed Scoops

Rebeca Sofía Mogollón Lea...


 Scooped by **Rebeca Sofía Mogollón Leal**
 onto **simetrías, fundamentación matemática e historia**

Popplet

From [popplet.com](#) - April 26, 2014 8:45 PM

"Popplet is the best app for sharing visual ideas."







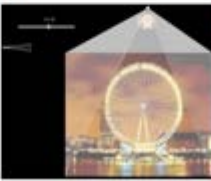
 Scooped by **Rebeca Sofía Mogollón Leal**
 onto **simetrías, fundamentación matemática e historia**

IV. LAS SIMETRÍAS DEL MUNDO

From [rebecasofiamogollonleal.com](#) - April 26, 2014 8:45 PM


 Scooped by **Rebeca Sofía Mogollón Leal**
 onto **simetrías, fundamentación matemática e historia**

8. (Julio 2008) Geometría Musical (1)



From [divulgamat24h.es](#) - April 26, 2014 8:42 PM

"Divulgamat - Centro Virtual de Divulgación de las Matemáticas"








Números naturales

Curated by Carlos A. Perdomo L.

<http://www.scoop.it/t/numeros-naturales-by-carlos-a-perdomo-l>



Scooped by Carlos A. Perdomo L.

¿Qué es números naturales?

Definición, concepto y significado.

From *cuers it* - July 5, 2014 8:27 PM

"¿Qué es números naturales? Definición, concepto y significado. Son los números mediante los cuales se puede contar o designar la cantidad de elementos de"





Scooped by Carlos A. Perdomo L.

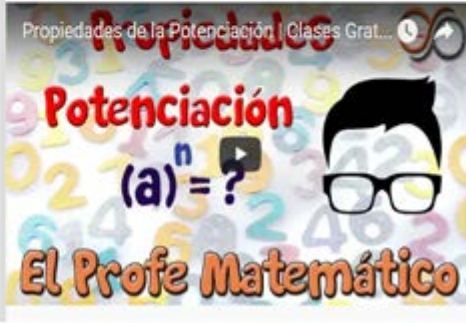
Potenciación de Naturales | Curso de Matemáticas Online - YouTube

Propiedades de la Potenciación | Clases Grat... 

Potenciación

$(a)^n = ?$

El Profe Matemático





Curated by Adriana Victoria Mejías García

<http://www.scoop.it/t/fase-de-ejecucion-de-proyecto>



Scooped by Adriana Victoria Mejías García

Hablemos de Funciones

From *Hablemos de Funciones* - June 22, 2014 9:27 PM



 Recommend  Tweet     more...



Scooped by Adriana Victoria Mejías García

RECTAS FUNCION LINEAL Y FUNCION AFIN

RECTAS FUNCION LINEAL Y FUNCION AFIN

RECTAS

$y = mx + b$

From *www.youtube.com* - April 22, 2014 3:49 PM

 Recommend  Tweet     more...



Richleny Davis

<http://www.scoop.it/u/richleny-davis/curated-scoops>

views

today

Richleny Davis Community





Curated Topics

Curated Scoops

Followed Topics

Followed Scoops

Richleny Davis Community...



Scooped by Richleny Davis

onto TRIÁNGULOS

Triángulo Equilátero - Origami





Scooped by Richleny Davis

onto TRIÁNGULOS

Figuras geométricas en la arquitectura



[Anexo G]

[Presentación multimedia acerca del diseño y uso educativo de los Blogs.]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LISBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
F.A. 2014-I



**FASE DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS:
INCORPORACIÓN DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

Blogs. Usos Educativos
Blogger
<https://www.blogger.com>
 **Blogger**

Entrada publicada en el grupo virtual de Facebook referida al uso educativo de los Blogs, junto con los enlaces a material sugerido

**Yerikson Suárez Huz**

ACTIVIDADES DE LA SEMANA (Parte 1/3)
Como una de sus primeras producciones; durante esta semana deberán crear y ambientar su Blog educativo.
Para este fin, ingresarán al sitio web, creado con el fin de brindar la información necesaria para la construcción de su Blog. Allí encontrarán videos, documentos, presentaciones, links a páginas web, que hacen referencia a la construcción, usos y definiciones de los Edublogs o blogs educativos. <http://www.scoop.it/t/blog-s-uso-educativo>
Les daré un tiempo para que se familiaricen, conozcan, indaguen y revisen la información; y empiecen a crear el Blog. Pero al final de la semana deben tener ya una versión preliminar con unas especificaciones que les daré más adelante
Dudas y consultas, hacérlas con los respectivos comentarios por esta publicación



Blog's: Uso Educativo
Todo lo relacionado con la creación, diseño, y usos educativos de los Blog's

SCOOP.IT

 Me gusta  Comentar  Compartir

[Anexo H]

[Blogs diseñados por los estudiantes con fines educativos.]

Números naturales para estudiantes de primer año de bachillerato

MIÉRCOLES, 14 DE MAYO DE 2014

Oficialmente les doy la bienvenida a todos los usuarios, más adelante publicaremos más contenidos incluso cronogramas de actividades pero por ahora disfruten de este pequeño corto que les presento



Publicado por Unknown en 18:12 No hay comentarios

http://numeros-naturales.blogspot.com/2014_05_01_archive.html

ARCHIVO DEL BLOG

- ▼ 2014 (10)
- ▶ julio (6)
- ▶ junio (2)
- ▼ mayo (2)

Oficialmente les doy la bienvenida a todos los usu.

Bienvenida

Hablemos de Funciones

viernes, 11 de julio de 2014

Mapa de Enseñanza



Click and scroll around!

¡Hola y bienvenidos a éste su blog "Hablemos de Funciones"! Soy Adriana Mejías, cursante del 8vo semestre de Educación Mención Matemática en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador; y como parte del contenido de la Fase de Ejecución de Proyectos Educativos, he tomado la iniciativa de crear este blog dirigido a los estudiantes de segundo año de Educación Básica, con el fin de otorgarles un punto de vista más amplio sobre las funciones, llevándolas a un plano real y cotidiano. ¡Así que presten atención y pásenla bien! (*-*)

La hora es...



Singular Simetría

<http://singularsimetria.blogspot.com/>

viernes, 11 de julio de 2014

Resolución de ejercicios



Archivo del Blog

▼ 2014 (15)

▼ julio (11)

Resolución de ejercicios

Simetría axial

Temas que estudia la simetría

COMPLETA LA DEFINICIÓN

Simetrías cruz

Sopa de letras

«Start Cubiki Calendar Widget

v3» - nvar cubikiW...

Historia de las transformaciones

en el plano

Presentación de las simetrías en lo

cotidiano y su...

► junio (2)

► mayo (2)

[Acercas de mí](#)

La Realeza del Triángulo

<http://larealezadeltriangulo.blogspot.com/>

sábado, 10 de mayo de 2014

PRESENTACION



Publicado por Richleny Davis en 16:11

[M](#) [t](#) [f](#) [g](#) [+](#)1 [Recomendar esto en Google](#)

Datos personales



Richleny Davis

[G+](#) [Seguir](#) 13

[Ver todo mi perfil](#)

Archivo del blog

▼ 2014 (13)

► julio (9)

► junio (2)

▼ mayo (2)

[PRESENTACION](#)

Entre traslaciones y algo mas...

Espacio destinado al aprendizaje de las traslaciones con contenidos que se relacionen con las mismas



[Anexo I]

[Presentaciones multimedia recursos digitales utilizada por el docente, y contenidos creados por los estudiantes]

[Anexo I-1]

[Elaboración de publicaciones en línea y Publicaciones digitales creadas por los estudiantes]



Entrada publicada en el grupo virtual de Facebook referida a la elaboración y publicación de presentaciones en línea, junto con los enlaces a material sugerido para su construcción





MD E F G+ Recomendar esto en Google

Sistema de Coordenadas Cartesianas.

The Prezi presentation is titled "SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS." and features a central circle with the title. Surrounding this central circle are six smaller circles, each containing text and a diagram. The circles are arranged in a circular pattern around the center. The diagrams include coordinate planes and points. The Prezi logo is visible in the bottom left corner of the presentation area. The bottom of the slide shows navigation controls and a status bar indicating "1 of 8" slides.

Publicado por Adrianime en 4.42 No hay comentarios:

MD E F G+ Recomendar esto en Google

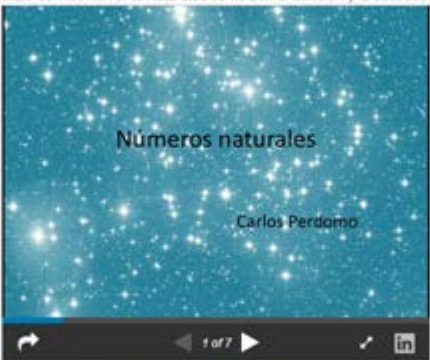
[Incorporación de las TI...](#)
[Números naturales para...](#)
[Hablemos de Funciones](#)
[Singular Simetría: julio...](#)
[La Realeza del Triángulo...](#)

[Aplicaciones](#)
[Google](#)
[Facebook](#)
[Hotmail](#)
[mateupel.milaulas.co](#)
[YouTube](#)
[Pixabay - Imágenes](#)
[tesis doctoral conoci...](#)
[PROYECTO E](#)

numeros-naturales.blogspot.com

Los números naturales

Aquí les dejo una pequeña explicación de los números naturales mediante unas diapositivas, en ellas se evidenciará la definición y dos operaciones usuales que podemos utilizar con los números naturales como son la adición y la sustracción



Números naturales from Carlos Perdomo L.

Así mismo, si tienen alguna duda con la definición de los números naturales también les dejo dos links de dos colegas internacionales que también explican esta primera parte, sin más que agregar espero que lo disfruten:

Link 1: [Del profe matemático...](#)

Prezi Historia del triángulo

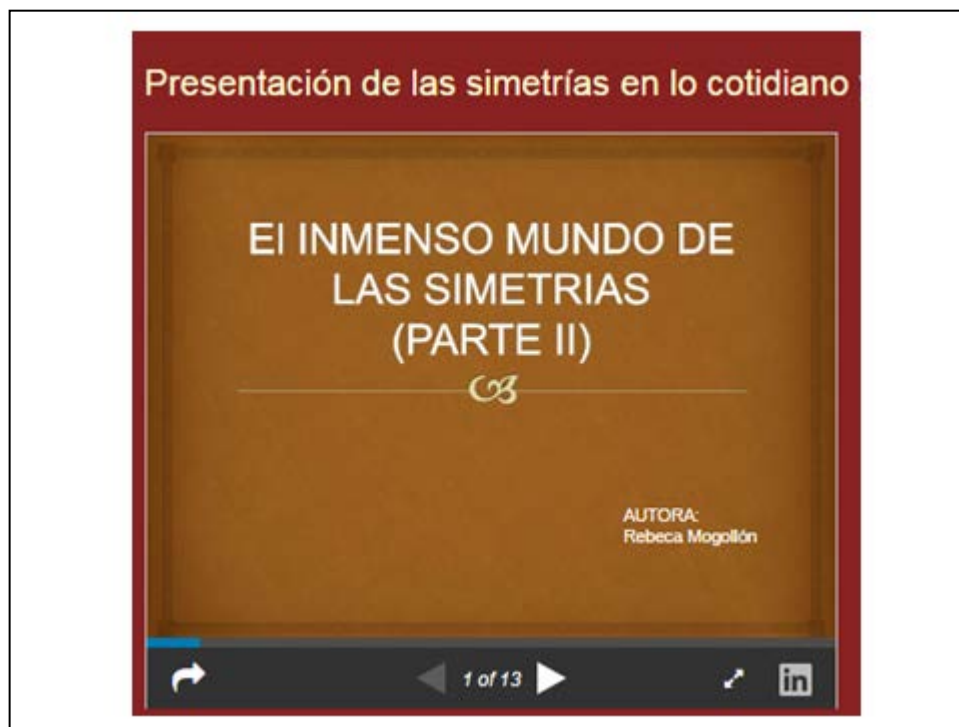
LA REALEZA DEL TRIANGULO
by Richleny Davis

HISTÓRIA DEL TRIÁNGULO

Start Prezi

BIENVENIDOS

Prezi



[Anexo I-2]

[Indicaciones para la elaboración de infografías, e infografías creadas por los estudiantes]

Entrada publicada en el grupo virtual de Facebook referida al uso educativo de las Infografías, junto con los enlaces a material sugerido para su construcción

web. Una infografía es una imagen que nos proporciona información sobre un tema pero hace énfasis en lo gráfico, sin dejar de lado la información escrita. Para crear las infografías pueden consultar los siguientes enlaces:

<http://infogr.am/>
<http://visual.ly/>
<http://piktochart.com/>
<http://www.easel.ly/>
<http://creately.com/>
<http://www.visme.co/>

Deben seleccionar dos, uno para hacer cada infografía. ¿Qué contenido debe ir en la Infografía? Eso es su tarea como profesor. Deberá organizar un contenido (basándose en su ruta didáctica) y plasmarlo en una infografía.

Se tomarán en cuenta como criterios de evaluación, la creatividad, originalidad y el contenido tratado.

2) Deberán crear un Voki (Avatar); a través del cual explicarán las infografías brevemente. Para crear un avatar pueden hacer enlace a la siguiente dirección:

<http://www.voki.com/>

El mismo avatar que van a crear deben insertarlo tanto en la página web como en el blog pero cada uno debe explicar la infografía correspondiente.



La infografía en el ambito educativo infografías educativas

Publicado por

[Me gusta](#) 37 [Twitter](#) [G+](#) 9 [iPhone](#) 8

Para Descargar Este PDF →

[@omdocipdf.com](#)

Gratis para Descargar y Convertir. Descargar Inmediatamente.

Comenzar a Descargar ▾

Descargar Gratis ▾

Ayuda con tu tarea ▾

La infografía es un diseño gráfico en el que se combinan textos y elementos visuales con el fin de comunicar información precisa sobre variadas temáticas (científicas, deportivas, culturales, literarias, etc.). Este recurso aproxima al lector a los elementos, ideas o acontecimientos más importantes de un determinado tema, como: dónde ocurrió, cómo se llevó a cabo, cuáles son sus características, en qué consiste el proceso, cuáles son las cifras, etc.

La infografía es pertinente para aclarar textos de temática complicada, cronología de acontecimientos, línea biográfica, casos policiales, hechos históricos, descubrimientos, accidentes,

etc. Sin embargo, se puede aplicar a cualquier tipo de texto siempre que el propósito sea hacer más sencilla la información.

Uso de las infografías en educación

by FRANCESC BALAGUÉ on 08/11/2011 with 35 COMMENTS



En esta era de la sobreabundancia de la información y la exigencia para la liberación de los datos públicos (*opendata*), son muchas las posibilidades de visualización de esta información. Evidentemente requiere un importante trabajo previo de documentación, selección y gestión de los datos, y finalmente elegir un sistema claro y eficaz de mostrar y compartir esta información.

Las *infografías*, aunque no son nada nuevo, están ganando mucha popularidad en todos los medios y también son una

LEOPOLD KRONECKER DIJO:

"DIOS HA CREADO LOS NÚMEROS
NATURALES, EL RESTO ES OBRA DEL
HOMBRE"

La frase anterior quizás sea una de las más célebres entre los matemáticos y muy mencionada en los libros de matemática, pero se debe saber que esta frase nace de la rivalidad que tenía este matemático con Georg Cantor y por las publicaciones que el recientemente había hecho y por la cual Kronecker estaba en total desacuerdo.

Los números naturales en lo cotidiano



Generalmente la matemática puede ser reflejada en nuestro día a día, en el caso particular de los números naturales los podemos ver reflejados cuando contamos, medimos y muchas otras actividades diarias que quizás hasta ahora no nos hemos puesto a reflexionar.

<https://infogr.am/numeros-naturales>

Creado por Carlos Perdomo

Share

infogr.am

[Anexo I-3]

[Indicaciones para la elaboración de un avatar, y avatares creados por los estudiantes]

Entrada publicada en el grupo virtual de Facebook referida al uso educativo de los Avatars, junto con los enlaces a material sugerido para su construcción a través de la herramienta Voki (www.voki.com/)



El Voki como herramienta pedagógica



Esta herramienta consiste en la creación de un avatar parlante con el cual mediante el ingreso de texto como máximo de 100 palabras con las cuales podemos armar un sinnúmero de aplicaciones con los estudiantes, como me he referido en mis tras publicaciones solo muestro las ideas que pueden servir y que son potentes para que sean implementadas mas que en sí la parte técnica de la herramienta ya que para eso están creados un sinnúmero de manuales en todo tipo de formato desde pdf hasta en youtube, así que vamos al punto, estas son las ideas con las cuales podemos cambiar nuestra enseñanza:

1. Describirse a sí mismo, esta actividad ayuda a descubrir un poco la personalidad de cada estudiante, con preguntas como ¿quién soy? ¿qué quiero ser? ¿Cómo es mi familia?, etc.
2. Construcciones de historias a las cuales les falta la idea principal, la cual queremos deducir o el final de una historia la cual solo existe el unico.
3. Debates con varios vokis realizando así grupos que analicen un mismo tema pero estando a favor y en contra de este.
4. Grabación de poesías, cantos, cuentos, radio difusión, entrevistas, etc.



[Anexo I-4]

[Indicaciones para la elaboración de historietas, e historietas creadas por los estudiantes]

Entrada publicada en el grupo virtual de Facebook referida al uso educativo de las historietas o comics, junto con los enlaces a material sugerido para su construcción



Yerikson Suárez Huz

9 de junio de 2014

Para finalizar con la colocación de contenidos en la Web y el Blog, deberán crear

(a) 2 comics o caricaturas acerca de algún tema no tratado aún en su MEA. Por ejemplo para la historia o para explicar algún contenido nuevo.



Yerikson Suárez Huz Puedes conseguir en internet varias plataformas...Por ejemplo <http://www.pixton.com/es/>



Pixton Comic Maker

World's Best Way to Make & Share Comics

PIXTON.COM | DE PIXTON COMICS INC.

Eduteka - Uso educativo de los cómics y herramientas para elaborarlos

[Ingresar](#) [Registrarse](#)



[Inicio](#) [Artículos](#) [Proyectos](#) [Módulos Temáticos](#) [Recursos](#) [REDuteka](#)

Resumen:

Uso educativo de los cómics y herramientas para elaborarlos



La producción de Cómics digitales requiere que los estudiantes diseñen, en formato de historieta, esto es, combinando escritura y creación de imágenes, un quión gráfico sobre un tema específico. Como las tiras cómicas se basan


INICIAR SESIÓN



**La mejor manera para
CREAR COMICS**

Crea un guión gráfico

Anota en cada viñeta con un título y descripción

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

ENTRAR
**PIXTON PARA
DIVERTIRSE**

• Para uso personal

ENTRAR
**PIXTON PARA
ESCUELAS**

• Para profesores y estudiantes en las aulas

ENTRAR
**PIXTON PARA
NEGOCIOS**

• Para todos los demás usos

HISTORIA E HISTORIETAS EN LA CLASE DE MATEMÁTICA¹

Cristina Ochoviet

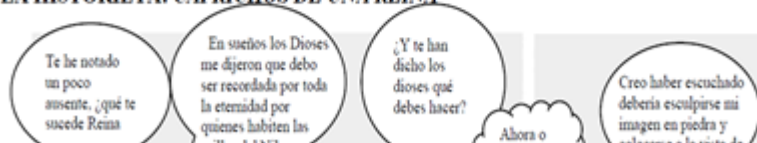
Instituto de Profesores "Artigas" Montevideo. (Uruguay)

cristinaochoviet@gmail.com

RESUMEN

A partir de una historieta que recrea con fantasía la vida social y arquitectónica de los egipcios, se proponen actividades dirigidas a estudiantes de 14-15 años de enseñanza media, para que investiguen sobre diferentes aspectos de esa civilización y trabajen en contenidos matemáticos relativos a las semejanzas y la geometría del espacio. El principal objetivo es integrar la enseñanza de la matemática con su historia.

LA HISTORIETA: CAPRICHOS DE UNA REINA



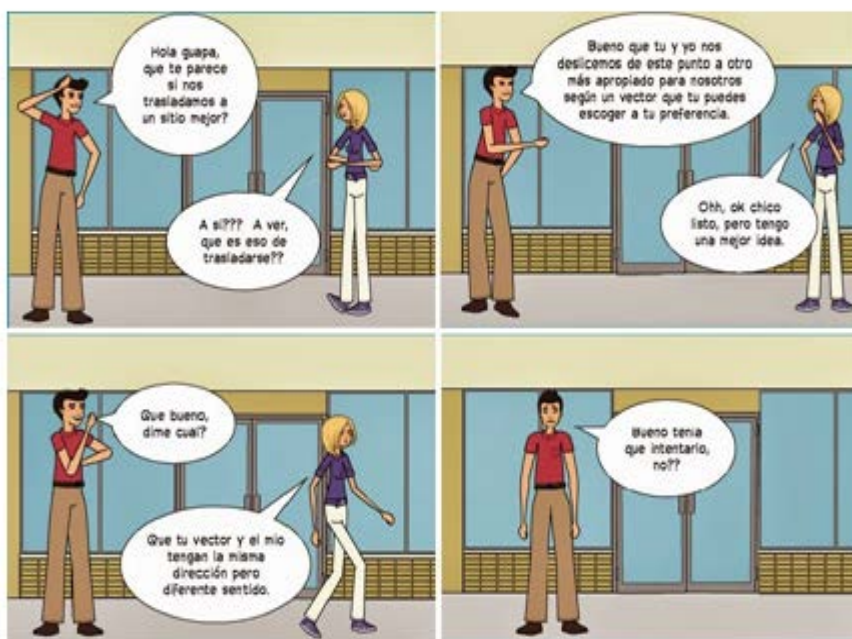
VIÑETAS RELACIONADAS CON LAS MATEMÁTICAS

Pablo Flores Martínez

Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada

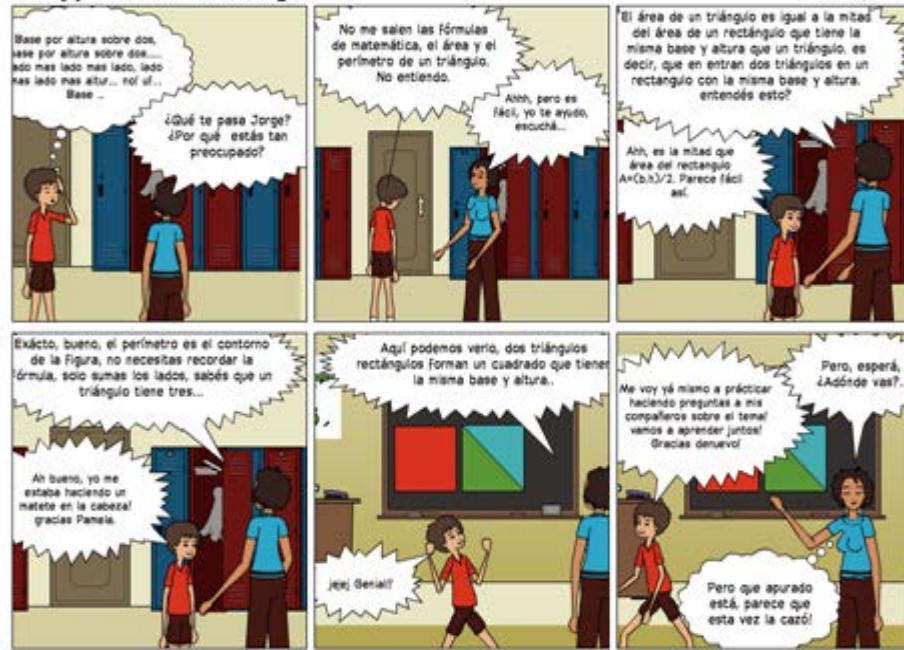
1.- Introducción

El arte secuencial, cómic, o en España tebeo, se considera una manifestación artística (Eisner, 1996), en la que se emplean dibujos combinados con palabras para describir una situación o para contar una historia. Este arte genera historietas, secuencias de recuadros, llamados viñetas, encadenados unos a otros, de acuerdo con unas normas. Podemos decir que una historieta gráfica es una secuencia de viñetas que tienen un tema común, y alguna forma de relación secuencial entre ellas. Las viñetas constituyen un sonrote gráfico para transmitir un mensaje empleando una



Área y perímetro de un triángulo

por santiagojones



BASES © 2014 PIXTON.COM

Diana y su mundo de simetrías

por rmogollonleal



PIXTON

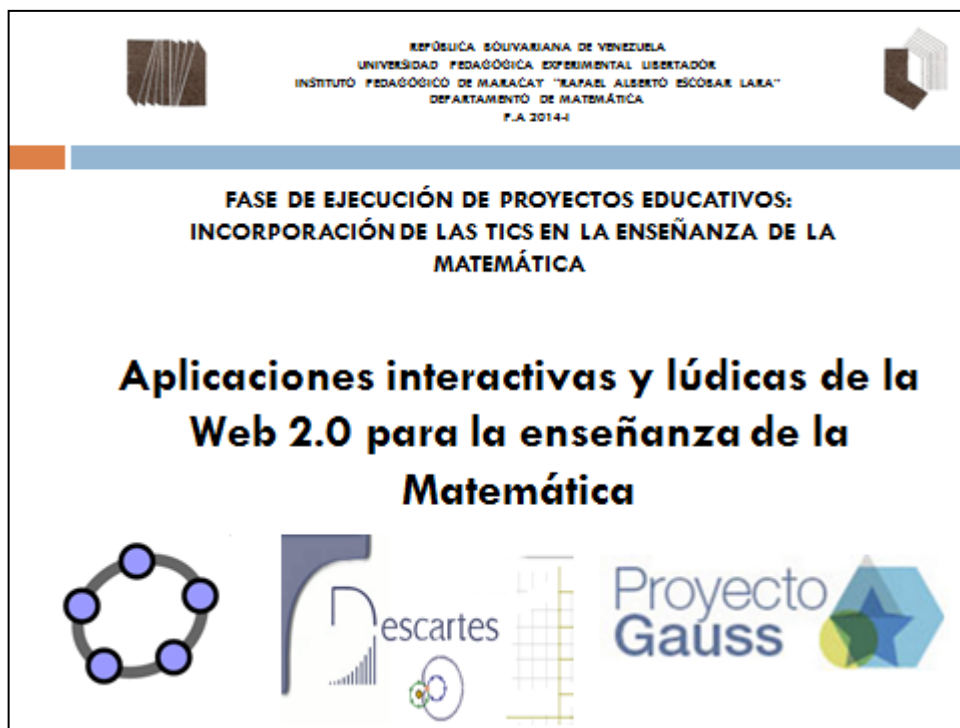
CREAR <>

Publicadas por Rebeca Sofia Mogollon Leal a las 00:35 No hay comentarios:

+1 Recomienda esto en Google

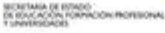
[Anexo J]

[Presentación de aplicaciones interactivas, y publicación de las mismas por parte de los estudiantes]












Proyecto Gauss

El **INTEF** ha desarrollado el **Proyecto Gauss** que brinda al profesorado varios centenares de ítems didácticos y de **applets de GeoGebra**, que cubren todos los contenidos de matemáticas de Primaria y de Secundaria.

Están diseñados para ser utilizados tanto sobre pizarra digital como en ordenadores. Así, el **Proyecto Gauss**, aporta a la comunidad escolar una forma diferente y creativa de enseñar y de aprender matemáticas.

Acceso a los materiales

NPO: 030.12.228-5



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 España

Cultura y Deporte | Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

<http://recursostic.educacion.es/gauss/web/>



[Inicio](#)
[Publicaciones](#)
[Actividades](#)
[Contacto](#)

Actividad 1: Infografía

← GeoGebra

Números naturales - Suma

Números naturales - Suma

Mueva los puntos **a** y **b**,
y practique la operación suma.

$a = 7$
 $b = 8$

$7 + 8 = 15$



GeoGebra

Singular Simetría

viernes, 11 de julio de 2014

Resolución de ejercicios

← GeoGebra

Simetría respecto a recta 4

Actividad para el aprendizaje de la simetría

Mover los vértices para crear la forma del cuadrilátero imagen



Mover los vértices del cuadrilátero azul para dibujar la simetría del imagen



Inicio Infografía Ejercicios Comics



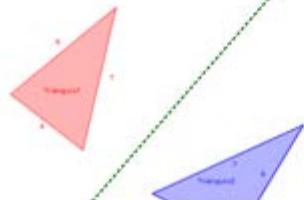
La Realeza del Triángulo

← GeoGebra

Verifica a continuación que los triángulos que aparecen son congruentes:

Criterio Lado-Lado-Lado

Aplica las diferentes transformaciones que aparecen en este applet para confirmar que estos triángulos, cuyos lados miden lo mismo son congruentes.



Inicio
Infografía
Comics
Mapa Conceptual
Presentación
Video
Actividades

Bienvenidos a trasladarse en este espacio

Número
desplaza = 0.5
Vector
a = Vector(0, 0)
x = (14.01, -0.21)
Segmento
a = Segmento(B, C, polig)
a = 10.19
b = Segmento(B, C, polig)
b = 10.19
c = Segmento(C, A, polig)
c = 8.23
d = Segmento(C, A, polig)

desplaza = 0.5

Ejercicios de Funciones 1

← GeoGebra
Traslación de funciones

A partir de la función $f(x) = x^2$ representen las funciones $g: g(x) = f(x) + a$, para $a=2$, $a=3$ y $a=-4$. Ayúdense de este applet para representar las funciones en sus cuadernos, también explicitando su expresión analítica. Realicen este mismo procedimiento para otra función cualquiera y enuncien cómo será el gráfico de la función $g: g(x) = f(x) + a$ según sea el signo de a , siendo a un número real.

Realicen el mismo procedimiento para analizar la función $h: h(x) = f(x + b)$, siendo b un número real.

Publicado por Adrianime en 12:02
No hay comentarios:

Muestra
Oculta

Muestra
Oculta

[Anexo K]

[Presentación de taller de elaboración de evaluaciones en línea, y publicación de las evaluaciones digitales creadas por los estudiantes]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
F.A. 2014-I



**FASE DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS:
INCORPORACIÓN DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

Diseño de Evaluaciones en línea
<https://www.educaplay.com/>
<http://rubistar.4teachers.org/>





**EDUCAPLAY: HERRAMIENTA WEB 2.0 PARA LA
EVALUACIÓN EN MATEMÁTICA**







Es una plataforma educativa para la creación de varios tipos de actividades interactivas que se integran fácilmente en blog y webs.

Tipos de Actividades educativas



Página Principal del Portal Educaplay



Hacemos click en la parte superior derecha para acceder



[Inicio](#) | [Buscar rúbrica](#) | [Crear rúbrica](#) | [Ingresar](#) | [Registrarse](#) | [Manual](#)

Powered by 4Teachers.org 4Teacher Tools

RubiStar English

Crea esquemas para tu proyecto de actividades de aprendizaje

RubiStar es una herramienta gratuita que ayuda a los educadores a crear rúbricas de calidad.
 Más | ¿Qué es una rúbrica (matriz de evaluación)? | Manual

Bienvenido

Proyectos destacados



¿Desea crear rúbricas excelentes en poco tiempo? Utilice RubiStar! Los usuarios registrados pueden guardar y editar sus rúbricas en línea y acceder a ellas desde sus casas, la institución educativa o durante viajes. Tanto registrarse como usar esta herramienta es gratuito así que haga clic en el enlace para Registrarse a su derecha para empezar a usar RubiStar.

[Regístrate](#)
[Tour Rápido](#)

Ingresar [Registrarse](#)

Primera inicial: Apellido: Modificador:

Código postal: Su contraseña:

Búsqueda de una Rúbrica
VER o EDITAR una Rúbrica ya guardada

Escriba el número de ID de su rúbrica:

Búsqueda de una Rúbrica
 Debajo, escriba por favor el nombre de su rúbrica:

☒ Buscar rúbrica **Títulos**
☐ Buscar autor **Nombre**
☐ Buscar autor **Correo electrónico**

[Crear una rúbrica](#)



[Inicio](#) | [Buscar rúbrica](#) | [Crear rúbrica](#) | [Ingresar](#) | [Registrarse](#) | [Manual](#)

Powered by 4Teachers.org 4Teacher Tools

RubiStar English

Crea esquemas para tu proyecto de actividades de aprendizaje

¿Qué es una rúbrica (matriz de evaluación)?

Heidi Goodrich, una experta en rúbricas (matrices de evaluación), define una rúbrica como "una herramienta de evaluación que identifica ciertos criterios para un trabajo, o sea lo que cuenta". De esta manera, una rúbrica para un proyecto de multimedia enlistará aquellas cosas que el estudiante debe de incluir para recibir una determinada nota o evaluación. Las rúbricas le ayudan al estudiante a determinar cómo se evaluará el proyecto. Goodrich cita a un estudiante que expresó que a él no le importaban mucho las rúbricas porque "si uno cometía algún error, el profesor podía probar que uno sabía lo que debía hacer".

Por lo general, las rúbricas especifican el nivel de desarrollo esperado para obtener diferentes niveles de calidad. Estos pueden estar expresados en términos de una escala (Excelente, Bueno, Necesita mejorar) o en términos numéricos (4, 3, 2, 1), que al final se suman para determinar un resultado al que se le asigna una nota (A, B, C, por ejemplo).

Muchas rúbricas detallan también un nivel de asistencia (independiente, con ayuda mínima de un adulto, con bastante ayuda de un adulto) para cada nivel de calidad.

Las rúbricas pueden ayudar a los estudiantes y a los profesores a definir "calidad". Estas también ayudan a los estudiantes a juzgar y revisar su propio trabajo antes de entregarlo.

[Ir a las rúbricas de RubiStar](#)

Manual instructivo para RubiStar

Página del manual de RubiStar

Crear una rúbrica que será guardada

Paso 1	Registrarse como usuario nuevo
Paso 2	Usuario ya registrado
Paso 3	Escoger una rúbrica personalizada
Paso 4	Escribir la información sobre la rúbrica
Paso 5	Seleccionar el contenido de la rúbrica
Paso 6	Modificar la rúbrica
Paso 7	Guardar la rúbrica
Paso 8	Imprimir la rúbrica
Paso 9	Seleccionar el próximo paso
Paso 10	Explorar la página del maestro/a: ver, editar, analizar y borrar
Paso 11	Editar la información personal

Registrarse como usuario nuevo

Antes de empezar a crear una rúbrica, usted debe de registrarse como usuario nuevo. Esto sólo lo necesita hacer una vez. Si usted es un usuario que ya se ha registrado, vaya directamente a la sección para el Usuario ya registrado.

Actividad evaluativa 1

En esta ocasión, intentaran buscar unas palabras que aparecen en la definición de traslación.

Instrucciones

Intenta resolver la sopa de letras. Para ello busca las palabras escondidas en ella y selecciónalas deslizando el ratón sobre las letras que las componen. Si te atascas y no encuentras más, puedes pulsar en Mostrar Palabra para que te diga cuál palabra más te conviene.

Puntos **0**

Tiempo **29:51**

Definiendo una traslación

N	K	R	U	J	Z	E	M	Z	W	O	A	H
O	V	J	O	R	I	G	E	N	O	E	S	G
A	E	N	C	F	P	E	N	E	T	G	R	Y
I	C	Y	E	N	I	Q	F	O	N	I	A	D
S	T	C	U	X	X	U	P	S	U	I	F	P
Y	O	S	W	L	W	I	I	N	P	K	Z	Z
L	R	J	J	S	C	P	J	Z	Y	Y	O	B
Z	J	U	J	R	U	O	U	Y	T	L	M	H
Q	A	N	S	A	I	L	D	R	S	K	E	O
C	A	G	C	U	G	E	C	B	R	S	R	O
A	U	Y	J	T	P	N	P	U	D	Z	T	H
O	V	Y	N	W	K	T	J	P	T	N	X	A
F	I	G	A	D	I	E	P	E	X	H	E	K

EQUIPOLENTE

EXTREMO

ORIGEN

VECTOR

PUNTO

Evaluacion 3

Publicado por **Richleny Davis** en 21:02 No hay comentarios:

Publicado por **Eduardo Barrios** en 10:49 No hay comentarios

CURRICULUM VITAE

Yerikson Suárez Huz, cédula de identidad V- 14.786.553, fecha de nacimiento 22-06-1979, Profesor Especialista en Matemática egresado del Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, núcleo de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Magister en Educación Mención Enseñanza de la Matemática (UPEL-Maracay). Candidato a Doctor (UPEL-Maracay). Preparador del área de análisis en la UPEL-Maracay. Facilitador de talleres, cursos y conferencias en el área de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática y aplicación de la Tecnología en el aula. Organizador, participante y ponente de diversas jornadas de investigación, congresos y seminarios a nivel institucional, regional y nacional e internacional. Cargos académicos y profesionales desempeñados como profesor de cátedras del área matemática de la UPEL-Maracay tanto a nivel de pregrado como de postgrado. Profesor Contratado en cátedras del área del Matemática de la UNEFA-Maracay. Jefe del área de Matemática Aplicada de la UPEL-Maracay, Experto en Educación Virtual egresado de la Fundación para la Actualización Tecnológica de Latinoamérica (FATLA), Diplomado en Educación a Distancia de la Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Investigador acreditado PEII - Nivel A1.