

## Guía Práctica para el Empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Escuela. El caso de las Matemáticas Escolares.



Presentado por: Javier Mauricio Jiménez Guevara  
Bogotá, Colombia. Julio de 2018

### Introducción

Como resultado de los hallazgos de la investigación “Las comunidades virtuales de aprendizaje en la cualificación permanente de los docentes de matemáticas” realizada en las instituciones educativas distritales; Simón Bolívar e Instituto Técnico Industrial Piloto de la Ciudad de Bogotá – Colombia; enmarcada en los profesores de matemáticas y haciendo especial énfasis en los niveles de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en las concepciones pedagógicas de los docentes y en las prácticas que llevan a cabo en el aula, se presenta la guía práctica para el empleo de las TIC en la escuela con recursos digitales, las cuales despliegan una serie de actividades que dependerán de las combinaciones que cada docente de matemáticas establezca con las TIC, con sus saberes, creencias y concepciones; todas conexas a su quehacer. En definitiva, según Jiménez & Rodríguez (2016) “no solamente los niveles de uso de las TIC, admiten el desarrollo de las posibilidades que ofrece la virtualidad, sino que también depende de los objetivos que cada docente se haya trazado frente a estos ambientes y de los beneficios que pretenda obtener” (p.129), lo cual obedece a los fundamentos pedagógicos que cada uno de ellos defiende y ejerce.

La intención de la presente guía está delimitada naturalmente por la actividad misma que el docente ejecuta en el aula de clase junto a sus estudiantes. Ahora bien, gravitando en las labores diarias implementadas en las instituciones educativas, las TIC pueden ser incorporadas para abonar a la educación. En este sentido se presenta una transición por tres niveles que corresponden por un lado al modelo pedagógico, por otro a la práctica docente y finalmente a las posibles actividades que cada docente pueden planear y desarrollar aprovechando Internet.

Inicialmente, al manifestar que la escuela es entendida como el “conjunto de principios, doctrina, sistema o técnica especial de un autor” (Sánchez, 2002, p.567), admite contemplar la idea de que existen tantas escuelas como autores. Es de suponer que los docentes no escapan a ciertos principios enraizados en algún tipo de dogma de donde se originan sus ideas, las cuales son materializadas en singulares técnicas y estrategias que llevan a cabo en el aula. Las estrategias generadas por los docentes son el resultado de un complejo relacionamiento de por lo menos dos aspectos; las creencias y concepciones.

Puntualizando, cada docente delimita sus prácticas y cumple con su labor diaria, lo cual obedece en gran medida a su formación docente, tanto disciplinar como pedagógica sin olvidar la experiencia asimilada durante el desarrollo de sus actividades en las instituciones educativas; vinculada estrechamente con sus ideologías y principios. Estas prácticas se pueden categorizar y a partir del análisis de las categorías planteadas se formularán posibles usos de las TIC, enmarcadas en tres niveles que permitirán configurar una serie de estrategias pedagógicas para garantizar la formación de los estudiantes.

En primer lugar se cuenta con recursos educativos digitales denominados sistemas de gestión de aprendizaje o sistema administrador del aprendizaje; los cuales son entornos para la creación de aulas virtuales o de educación a distancia como lo son los Learning Management System (LMS), que corresponden a “un software instalado generalmente en un servidor web..., que se emplea para crear, aprobar, administrar, almacenar, distribuir y

gestionar las actividades de formación virtual” (Castro, Clarenc, López de Lenz, Moreno, & Tosco, 2013, p.29). Estos entornos también son llamados Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) entre los cuales se encuentra Atutor, Moodle, Almagesto, Blackboard, Ecaths y Edmodo.

En segundo término el empleo de las TIC en la educación, el cual contempla las reflexiones pedagógicas alrededor de las TIC y las perspectivas metodológicas y didácticas que se puedan concebir. Es aquí donde se plantean las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), como aquellas que orientan a las TIC hacia sus posibilidades educativas, lo cual lleva a pensar sobre el uso didáctico de las TIC, sobre la disposición para el aprendizaje y la adquisición de conocimiento (Lozano citado por Enríquez, 2013, p.4). Aquí se encuentra el propósito central de la presente guía práctica.

Por otro lado, las TIC afirma Cabero (1998) “son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas” (pp.197-198), también se pueden declarar como lo señala Barrero (2010): son “los medios o herramientas digitales que permiten acceder, buscar, recuperar, almacenar, crear y difundir información” (p.7).

Ahora bien, dentro de los equipos electrónicos se encuentran las computadoras, los dispositivos móviles; PDA (Personal Digital Assistant) o dispositivo de mano (palmtop) como la tableta (tablets, phablet), la computadora portátil (laptop o notebook, netbook, ultrabook), el teléfono inteligente (smartphone), la videoconsola portátil como la PSP (PlayStation Portable), los reproductores de música entre otros. “También se incluyen dentro de las TIC otros medios como la televisión [y] la radio” (Barrero, 2010, p.7).

Para que un aparato pueda ser incluido dentro de los dispositivos móviles deben poseer conexión a Internet la cual se puede definir como un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas o como lo dijo Castells (2001) “es un medio de comunicación que permite, por primera vez, la comunicación de muchos a muchos en tiempo escogido y a una escala global” (p.16). Haciendo evidente las posibles relaciones interpersonales de manera sincrónica o asincrónica y desde diferentes ubicaciones en el planeta.

Focalizando el trabajo a las categorías exhibidas como niveles se encuentran vinculadas a la Web 1.0 que se trata de un nivel básico donde el usuario no interactúa con el contenido; es un consumidor, la Web es un elemento tecnológico de lectura (García, 2007), se restringe a una gran biblioteca o videoteca, el uso es instrumental. Mientras que el concepto de la Web 2.0 se vincula con los ciber sitios que permiten la interacción entre usuarios y dan la posibilidad de cambiar el contenido; producir, consumir y difundir (Area & Ribeiro-Pessoa, 2012), como por ejemplo, “producir, comunicar al público, copiar o compartir obras intelectuales a nivel global... a través de páginas web, weblogs, wikis, fotologs, sitios de música, videos, podcasts,” (Vercelli, 2009, p.156) así, el uso es de intercambio.

Pasando al nivel de la Web 3.0, el cual se presenta como un cambio de paradigma, por un lado ajustado a las redes sociales, a la enseñanza no formal, asincrónica, y por otro lado convirtiendo a la Web en una plataforma de desarrollo, denominada Web Semántica. Así por ejemplo, el desarrollo de esta Web se confirma en el momento de realizar alguna búsqueda o de revisar el correo electrónico, donde al usuario le sugieren ciber sitios dependiendo de la navegación que hubiese llevado a cabo. Como se puede observar, la Web 3.0, se puede analizar desde las redes sociales las cuales “funcionan como comunidades de usuarios on-line que comparten intereses similares e intercambian información de primera mano. La información es editada por los mismos usuarios, [o

también] atendiendo a las posibilidades asociadas a la Inteligencia Artificial, que se esfuerza en diseñar máquinas cada vez más eficaces y capaces de pensar en lugar de limitarse a atender órdenes” (Sánchez, 2008, pp. 67-69).



Avanzando en esta empresa para establecer la guía práctica para el empleo de las TIC, es esencial que a partir de las afirmaciones que se presentan en las tres caracterizaciones siguientes, cada docente reconozca sus ideas, sus técnicas, sus estrategias, sus hábitos y sus costumbres a la hora de llevar a cabo su labor diaria y como resultado logre identificar los posibles usos de las TIC para incorporarlos en su trabajo docente, adicionalmente intente transitar por los niveles, planeando y ejecutando acciones que amplíen el horizonte en la construcción de conocimiento junto con sus estudiantes:

### **Nivel 1: La red informática mundial y el consumo de información.**

1.1.- Si el docente asume que:

1.1.1.- Su labor es la de transmitir los conocimientos culturalmente aceptados.

1.1.2.- El estudiante es un receptor de conocimiento.

1.1.3.- Los contenidos curriculares son el fundamento de la escuela.

1.1.4.- El aprendizaje tiene la propiedad de ser acumulativo y ordenado, por lo tanto el conocimiento debe presentarse de modo secuencial y cronológico según la estructura lógica de las disciplinas científicas.

1.1.5.- La exposición magistral replicada y rigurosa por parte del docente es el principal recurso empleado a la hora de enseñar.

1.1.6.- Los recursos educativos deben evocar lo real, es decir, deben ilustrar los objetos y los fenómenos naturales.

1.1.7.- La evaluación es la prueba de que los estudiantes adquirieron el conocimiento transmitido.

1.1.8.- Los estudiantes aprenden a la par siempre y cuando tengan la misma edad, por tal razón presentan las mismas capacidades (Florez, 1997, y De Zubiría, 1997).

1.2.- Y en la práctica, el docente procura:

1.2.1.- Ajustarse a los lineamientos curriculares y a los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.

1.2.2.- Preparar y conducir el proceso de enseñanza, de acuerdo con los planes y programas de estudio aprobados institucionalmente.

1.2.3.- Mantener la secuencia del programa curricular que proporciona a los estudiantes al iniciar cada periodo escolar.

1.2.4.- Que durante las clases los estudiantes estén dispuestos a escuchar las exposiciones preparadas por el docente, y además tomen los apuntes de los registros que se consignan en el tablero.



1.2.5.- Elaborar y/o revisar material didáctico que permita el desarrollo adecuado de las unidades de enseñanza.

1.2.6.- Que los estudiantes simplemente memoricen y repitan las teorías y los métodos vigentes.

1.2.7.- Evaluar periódicamente el desarrollo de las unidades de enseñanza que se hubiesen impartido (Florez, 1997, y De Zubiría, 1997).

1.3.- La red la puede usar para:

1.3.1.- “Mostrar por medio de imágenes y videos procesos y/o productos.



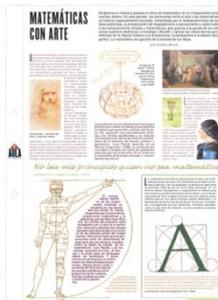
<http://www.rtve.es/television/la-aventura-del-saber/documentales/universo-matematico/>

Figura 1: Universo Matemático. Documentales de rtve sobre historia y conceptos matemáticos.



<http://www.rtve.es/television/la-aventura-del-saber/documentales/mas-por-menos/>

Figura 2: Más por menos. Documentales de rtve sobre conceptos matemáticos y propuestas didácticas.



[https://issuu.com/espegesteira/docs/l\\_minas\\_de\\_lolita\\_brain](https://issuu.com/espegesteira/docs/l_minas_de_lolita_brain)

Figura 3: Láminas de Lolita Brain



<https://www.youtube.com/user/juliprofe>

Figura 4: Canal YouTube. juliprofe



1.3.2.- La apropiación y afianzamiento de contenidos por medio de la presentación de tutoriales.



<https://www.aulafacil.com/cursos/matematicas-c169>

Figura 5: AulaFacil. Cursos gratuitos. Sin registro.



1.3.3.- Ejercitar cierto tipo de reglas o principios con programas que proporcionen una retroalimentación.



<https://www.unicoos.com/asignatura/matematicas>

Figura 6: Unicoos. Contenidos de matemáticas, vídeos y materiales. Incluye módulos de evaluación. Con registro.

1.3.4.- Consultar en bibliotecas digitales, videotecas digitales, audiotecas digitales, y enciclopedias digitales y libros digitales.



<https://www.cienciamatematica.com/>

Figura 7: Ciencia matemática. Portal de Recursos Educativos.

1.3.5.- Buscar sitios en la red para recopilar y distribuir información.



<https://www.calameo.com/>

Figura 8: Calameo. Servicio en la red para alojar documentos proporcionando una visualización moderna de libro digital. Con registro.

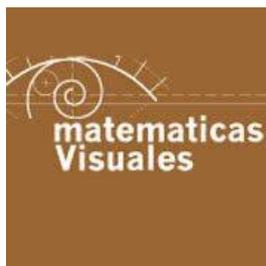
1.3.6.- Explorar sistemas para reconocimiento de patrones (imágenes, sonidos, textos, voz).



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.visionobjects.calculator&hl=es>

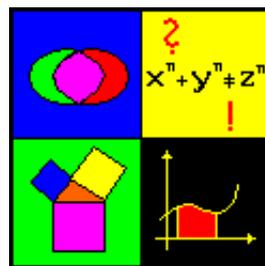
Figura 9: MyScript Calculator. APP. Realiza operaciones matemáticas a partir de la escritura del usuario.

### 1.3.7.- Usar simuladores de sistemas de automatización de procesos” (Galvis, 2004, p.4).



<http://www.matematicasvisuales.com/index.html>

Figura 10: Matemáticas Visuales. Exposiciones visuales de conceptos matemáticos.



<http://www.walter-fendt.de/m14s/>

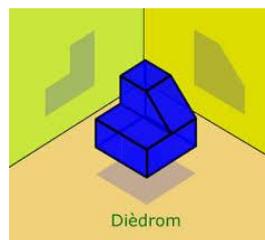
Figura 11: Applets Java de Matemáticas. Permite manipular en línea construcciones geométricas prediseñadas. Sin registro.



Geometría Dinámica

<http://www.geometriadinamica.es/>

Figura 12: Geometría Dinámica. Página web con multitud de recursos. Matemáticas interactivas.



<http://moebio.com/santiago/diedrom/#>

Figura 13: Diedrom. Permite manipular en línea elementos en el espacio tridimensional. Sin registro.



En este contexto, el principal uso de Internet consiste en obtener información, consumirla: esta actividad está supeditada directamente con la Web 1.0, la cual se trata de un nivel elemental donde el usuario no interactúa con el contenido o si existe interacción ésta es limitada, además, la información se encuentra restringida a lo que el administrador del ciber sitio plasma en aquel. De este modo, los usuarios podían y pueden sencillamente consultar información, ver un video, escuchar música; la ventaja en ésta categoría radica en que el usuario no tiene que desplazarse a una biblioteca o esperar a que la radio o la televisión emitan determinado tema o programa.

Empero, para este caso, la Web es un elemento tecnológico simple, se restringe a una gran biblioteca y/o videoteca, como afirmó García (2007) es cierto que la Web 1.0 era “más de lectura y con páginas bastante estáticas... participábamos más sólo como consumidores” (p.3). Por lo tanto, en la escuela sirvió y sirve como instrumento para reproducir el conocimiento.

## Nivel 2: La red informática mundial y los prosumidores de información.

### 2.1.- Si el docente considera que:

2.1.1.- El fin de la escuela es que cada estudiante alcance progresivamente una etapa superior de desarrollo intelectual, en consonancia con las necesidades y capacidades de cada niño, o como lo diría Dewey (1962) “la educación, por tanto, debe comenzar con un conocimiento psicológico de las capacidades, intereses y hábitos del niño” (p.52).

2.1.2.- El estudiante se reconoce como sujeto activo. “Al considerar al niño como artesano de su propio conocimiento, el activismo da primacía al sujeto y a su experimentación” (De Zubiría, 1997, p.75).

2.1.3.- “La educación es... un proceso de vida y no una preparación para la vida ulterior” (Dewey, 1962, p.55).

2.1.4.- Los contenidos educativos deben organizarse para que el niño aprenda haciendo, construyendo y reflexionando, es decir, “el progreso no está en la sucesión de estudios, sino en el desarrollo de nuevas actitudes y nuevos intereses respecto a la experiencia” (Dewey, 1962, p.61).

2.1.5.- Los recursos didácticos serán entendidos como útiles de la infancia que al permitir la manipulación y experimentación, contribuirán a educar los sentidos, garantizando el aprendizaje y el desarrollo de las capacidades individuales (De Zubiría, 1997, p.77).

2.1.6.- “El maestro tiene la misión no sólo de educar a los individuos, sino de formar la verdadera vida social” (Dewey, 1962, p.66).

2.1.7.- La finalidad de los “exámenes sólo pueden aceptarse en cuanto comprueban la aptitud del niño para la vida social y revelan el lugar en que pueden prestar mejores servicios y en que puede recibir mejor ayuda” (Dewey, 1962, p.58).

2.2.- Y en la práctica cotidiana procura que:

2.2.1.- Aquello que le enseña a los estudiantes responde a las inquietudes o interrogantes que ellos presentan.

2.2.2.- Se respete el ritmo del aprendizaje del estudiante.

2.2.3.- Se promueva la experiencia y no el conocimiento desde la teoría.

2.2.4.- El aprendizaje ocurra a través de la acción.

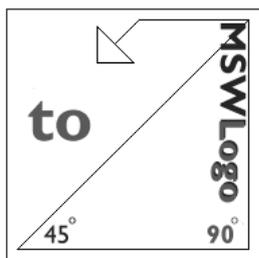
2.2.5.- Se facilite la manipulación y experimentación.

2.2.6.- Obre la participación democrática del estudiante en su proceso de desarrollo.

1.2.7.- El estudiante sea el protagonista en el proceso educativo (Florez, 1997, y De Zubiría, 1997).

2.3.- La red puede emplearse para:

2.3.1.- “Ejecutar modeladores de fenómenos o de micromundos.



<http://www.areatecnologia.com/DESCARGAS/mswlogo.htm>

Figura 14: MSWLogo. Lenguaje de programación. Ejemplo prototipo de micromundo.



GeoGebra  
Dynamic Mathematics for Everyone



<https://www.geogebra.org/download>

Figura 15: Geogebra. Entorno geométrico dinámico. Se trabaja con una categoría de representaciones.



### 2.3.2.- Ejecutar simuladores de procesos.



<https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/math>

Figura 16: Simulaciones interactivas para ciencias y matemáticas.

### 2.3.3.- Digitalizar y generar imágenes y/o sonido.



<http://www.sciweavers.org/free-online-latex-equation-editor>

Figura 17: iTex2Img. Crea expresiones matemáticas y las convierte en imagen. Sin registro.

### 2.3.4.- Utilizar calculadoras, numéricas y graficadoras.



<https://web2.0calc.es/>

Figura 18: web2.0calc. Calculadora en línea con funciones básicas y avanzadas.

### 2.3.5.- El cuidado de mascotas virtuales.



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.naturalmotion.myhorse&hl=es>

Figura 19: My Horse. Entrenamiento para competir en una serie de exigentes eventos ecuestres. Habilidades lógicas.

### 2.3.6.- Participar en juegos individuales de: creatividad, azar, habilidad, competencia y roles.



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cocoplay.gymnastic.star>

Figura 20: Gimnasta superestrella: ¡Da giros hasta el oro!. Juegos de rol.

### 2.3.7.- Usar sistemas expertos en un dominio de contenido.



<https://www.maplesoft.com/products/>

Figura 21: Maple. Sistemas expertos en cálculos matemáticos.



<http://www.wolfram.com/mathematica/>

Figura 22: Wolfram Mathematica. Proporciona herramientas integradas.

### 2.3.8.- Aprovechar traductores y correctores de idiomas.



<https://languagetool.org/es/>

Figura 23: LanguageTool. Verificación de gramática y ortografía. Trece idiomas.



<http://traductor.babylon-software.com/>

Figura 24: Babylon. Traductor automático de palabras y textos completos con diccionarios. Servicio en línea.

### 2.3.9.- Tabular datos en paquetes de procesamiento estadístico.



<http://mathiversity.com/index>

Figura 25: Math Processor. Ayuda a resolver diferentes tipos de problemas matemáticos y estadísticos.



<https://www.ibm.com/co-es/marketplace/spss-statistics>

Figura 26: IBM® SPSS Statistics®. Software estadístico que ofrece técnicas de recolección de datos y analítica predictiva.

### 2.3.10.- Organizar información usando bases de datos - Sistemas de Gestión de Base de Datos.



<https://products.office.com/es-co/access>

Figura 27: Microsoft Access. Crear bases de datos.

### 2.3.11.- Interactuar con agentes inteligentes: juegos, buscadores y organizadores con inteligencia.



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

Figura 28: Wolfram|Alpha. Computational Intelligence. Resuelve ejercicios de matemática en línea, proporcionando informaciones. Sin registro.

### 2.3.12.- Emplear herramientas de búsqueda y navegación en el ciberespacio. Bases de datos académicos.



<https://www.refseek.com/>

Figura 29: RefSeek. Motor de búsqueda para estudiantes e investigadores.



<https://scholar.google.es/>

Figura 30: Google Académico. Buscador especializado en literatura científica y académica.

### 2.3.13.- Emplear herramientas de productividad: procesador de texto, hoja de cálculo, procesador gráfico.



<https://roaringapps.com/app/texmaker>

Figura 31: Texmaker. Editor gratuito que integra en una sola aplicación un buen número de utilidades necesarias para desarrollar documentos.

2.3.14.- Emplear herramientas y lenguajes de autoría de: micromundos, páginas Web, mapas conceptuales, programas de computador.



<https://prezi.com/login/>

Figura 32: Prezi. Programa de presentaciones para compartir ideas con capacidad de almacenamiento en nube.



<http://exelearning.net/>

Figura 33: eXeLearning. Programa para ayudar a los docentes en la creación y publicación de contenidos.



2.3.15.- Emplear herramientas multimediales creativas: editores de hipertextos, de películas, de sonidos, o de música.



<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=8139>

Figura 34: Microsoft FrontPage. Editor para el diseño de hipertexto.



<https://www.adobe.com/products/dreamweaver.html>

Figura 35: Adobe Dreamweaver. Sistema de gestión de hipertexto.



2.3.16.- Emplear herramientas no automáticas para apoyar administración de: cursos, programas, finanzas, edificios.



<https://es.khanacademy.org/about>

Figura 36: Khan Academy. Con el perfil de profesor, es posible crear clases e invitar a los alumnos a participar. Con registro.



2.3.17.- Emplear herramientas para compactar información digital.



<https://www.7-zip.org/download.html>

Figura 37: 7-Zip. Software de compresión de archivos gratuito que ha sido creado con código abierto.



<https://www.winrar.es/descargas>

Figura 38: WinRAR. Herramienta para la gestión de archivos compactados.



2.3.18.- Emplear herramientas para transferir archivos digitales” (Galvis, 2004, p.5).



<https://www.dropbox.com/es/>

Figura 39: Dropbox. Servicio de alojamiento de archivos multiplataforma.



[https://www.google.com/intl/es\\_ALL/drive/](https://www.google.com/intl/es_ALL/drive/)

Figura 40: Google Drive. Ofrece almacenamiento online de Google.



A partir de éste punto, los dispositivos móviles y computadores con acceso a Internet pasan a ser artefactos tecnológicos complejos donde las relaciones ya son sociales, y por lo tanto, existe una participación por parte de cada usuario. Se puede afirmar entonces como lo hace Scolari (2008) “las tecnologías participativas profundizan aún más este proceso de ofrecer al usuario la posibilidad de crear y distribuir sus propios contenidos... reflexionar sobre el concepto de audiencias y... nombrar a estas comunidades de prosumidores en red” (p.289).

Es importante resaltar que quienes transitan por este nivel en un primer momento, obtienen información, la copian, para luego combinarla, transformarla y finalmente difundirla, compartirla.

### Nivel 3: La red informática mundial y el trabajo colaborativo.

#### 3.1.- Si como docente concibe que:

3.1.1.- La educación se debe comprender como compleja, es decir, se propone complejizar la educación. Por tal razón, Maldonado (2013) afirma que en el mundo actual el espacio apropiado de la educación en general ya no es el de las ciencias sociales, ni siquiera el de las aplicadas, sino, es el de las ciencias sociales del no equilibrio, es decir, las ciencias de la complejidad (p.1).

3.1.2.- “Los procesos y dinámicas educativas,... no consisten en comportamientos equilibrados... De hecho, los procesos cognitivos y comportamentales más básicos –atención, concentración, memoria, aprendizaje, participación, redacción, oralidad y argumentación,...– implican equilibrios dinámicos” (Maldonado, 2013, p.11). Definitivamente, la consecuencia de la categoría que debe tener la educación como las ciencias sociales del no equilibrio, según Maldonado (2013), “implica la no disciplinarización de la educación y, consecuentemente, la no linealización de los currículos” (p.12).

3.2.- Y en las prácticas procura que tanto el docente como el estudiante en palabras de Morín (citado por Porlan, 1990):

3.2.1.- Confronten la cultura universal con el conocimiento particular.

3.2.2.- Conozcan la totalidad y las partes de la ciencia en cuestión.

3.2.3.- No reduzcan el conocimiento a un sistema y busquen contemplar el desorden y lo aleatorio como necesidad.

3.2.4.- Permitan la diversidad, la retro – acción, el pluralismo, la interferencia, la desviación y las interacciones múltiples.

3.2.5.- Contextualicen el conocimiento: no deben aislar el objeto de su entorno.

3.2.6.- Elaboren una teoría propia dentro de un espíritu reflexivo.

3.2.7.- Reconozcan los procesos autónomos de los participantes.

3.2.8.- Reconocer los límites de la lógica formal. Las contradicciones evidenciadas en los procesos de observación – experimentación, lejos de ser errores, son indicadores de un dominio desconocido y profundo de la realidad.

3.2.9.- Complementen posiciones particulares con otras nociones antagónicas, de manera dialógica. (p.10)

3.3.- La red puede emplearse para:

3.3.1.- “Participar en juegos en la red, colaborativos o de competencia, con argumentos cerrados o abiertos, en dos o tres dimensiones” (Galvis, 2004, p.5), como también en trabajos académicos colaborativos.



<http://reddescartes.org/>

Figura 41: Descartes: Herramienta de autor multipropósito que permite desarrollar objetos educativos interactivos.



[https://www.google.com/intl/es\\_ALL/drive/](https://www.google.com/intl/es_ALL/drive/)

Figura 42: Grupos GeoGebra. Para compartir materiales, publicaciones y comentarios, crear y editar hojas de GeoGebra en conjunto, asignar tareas y recibir respuestas.



<http://comunidad.clavemat.org/>

Figura 43: Comunidad CLAVEMAT: De libre acceso dedicada a compartir e intercambiar ideas, problemas y conceptos de Matemática y de Educación Matemática.



<http://ciaem-redumate.org/redregional/>

Figura 44: Red de Educación Matemática de América Central y el Caribe. Comunidad virtual de la Red de Educación Matemática.

3.3.2.- “Entrar en sistemas de mensajería electrónica (MSN, AIM, ICQ), pizarras electrónicas, así como ambientes de CHAT textual o multimedial (video o audio conferencia) que permiten hacer diálogos sincrónicos.



<https://www.skype.com/es/>

Figura 45: Skype. Ofrece el servicio de llamadas y de videoconferencias el cual permite la comunicación simultáneamente con hasta diez usuarios.



[https://hangouts.google.com/?hl=es\\_419](https://hangouts.google.com/?hl=es_419)

Figura 46: Hangouts. Brinda servicios de mensajería instantánea, llamadas de voz y videoconferencias con hasta diez personas de forma simultánea.

3.3.3.- Incorporarse a sistemas de correo electrónico textual o multimedial, sistemas de foros electrónicos moderados o no moderados, que permiten hacer diálogos asincrónicos” (Galvis, 2004, p.5).



<https://www.rediris.es/>

Figura 47: RedIRIS. Red académica y de investigación que proporciona servicios avanzados de comunicaciones.

Como se puede observar, la llamada Web 3.0, que encaja en este nivel, se puede analizar desde las redes sociales las cuales “funcionan como comunidades de usuarios en línea que comparten intereses similares e intercambian información de primera mano, editada por ellos mismos” (Sánchez, 2008, pp. 68-69), y ampliando el recurso, el reconocimiento de información en el instante de realizar exploraciones por medio de búsquedas automatizadas podrían facilitar la recuperación de información relacionada al los intereses del usuario, como lo manifiestan Berners-Lee, Hendler & Lassila (2006) donde cabe la posibilidad de una Internet “en la que los ordenadores no sólo son capaces de presentar la información contenida en las páginas Web, como hacen ahora, sino que además pueden ‘entender’ dicha información” (Citado por Sánchez, 2008, p.66), ésta última situación da origen a lo que se denomina la Web semántica.

Aunque en esta guía se sugiere transitar por los tres niveles presentados, el vincularse a una red social o pertenecer a una Comunidad Virtual (CV) no garantiza que el docente por realizar ciertas tareas en éste nivel, se encuentre aprovechado como tal dichos recursos. Así, el participante de un AVA estará restringido a sus intereses que seguirán dependiendo de sus saberes, creencias y concepciones en el ámbito pedagógico.

En específico, si el interesado busca obtener información actualizada de modo ubicuo y de acceder a otros que le proporcionen dicha información, es decir, para “vincularse con otras personas para comunicarse, buscar ayuda, apoyo o posibilidades de intercambio” (Coll, Bustos, & Engel, 2010, p. 307), muy seguramente estará vinculado a una Comunidad Virtual de Intereses (CVI). Sin embargo, si la finalidad es la de intercambiar información y de involucrarse en la comunidad, de donde surge la responsabilidad colectiva de indagar por “la búsqueda de mejores prácticas, la solución colectiva de problemas, la discusión conjunta de



cuestiones complejas o el análisis de situaciones y propuestas presentadas por los miembros de la comunidad” (Coll, et al., 2010, p. 307), estará haciendo parte de una Comunidad Virtual de Participación (CVP). Pero, si el objetivo está vinculado con el aprendizaje de los participantes y “cuyos miembros desarrollan estrategias, planes, actividades y roles específicos para alcanzar dicho objetivo” (Coll, et al., 2010, p. 308), entonces quienes integran esta comunidad estarán en una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA), la cual integra los atributos de la CVI y la CVP. (Jiménez & Rodríguez, 2016, pp.41-42)

En conclusión, es importante recurrir a la constitución o a la adhesión a redes educativas en línea para favorecer la colaboración en procura de la formación de los docentes de matemáticas y del respaldo conjunto para llevar las TIC a las aulas de clases, además para definir cuáles son las disposiciones apropiadas e inapropiadas en el plano social para el uso (Jiménez & Rodríguez, 2016). “No se puede dejar de lado el fortalecimiento de las redes de maestros y de investigadores para generar un intercambio de trayectorias y conocimientos que enriquezcan la discusión y el debate en las diversas áreas disciplinares” (Forero, García, & Oicatá, 2015, p.10).

El docente que se sienta atraído por las TIC para reflexionar, planear y ejecutar estrategias didácticas circulando por las TAC, está en la obligación de profundizar en por lo menos cuatro dimensiones concernientes a su profesión; la educación, las didácticas especiales, el dominio disciplinar y la historia de la ciencia. Con todo para entrar en dialogo con sus colegas y estudiantes. Es en este escenario en el que los docentes pueden aprovechar las TIC para desarrollar las competencias en éste ámbito y establecer relaciones con profesores de otras latitudes que se encuentren cautivados por los mismos temas y por qué no puedan llevar a distancia algún tipo de investigación.

### Tabla de ilustraciones

Figura 1: Universo Matemático. Documentales de rtve sobre historia y conceptos matemáticos.....	4
Figura 2: Más por menos. Documentales de rtve sobre conceptos matemáticos y propuestas didácticas. ....	4
Figura 3: Láminas de Lolita Brain.....	4
Figura 4: Canal YouTube. juliprofe.....	4
Figura 5: AulaFacil. Cursos gratuitos. Sin registro.....	4
Figura 6: Unicoos. Contenidos de matemáticas, vídeos y materiales. Incluye módulos de evaluación. Con registro.....	5
Figura 7: Ciencia matemática. Portal de Recursos Educativos. ....	5
Figura 8: Calaméo. Servicio en la red para alojar documentos proporcionando una visualización moderna de libro digital. Con registro.....	5
Figura 9: MyScript Calculator. APP. Realica operaciones matemáticas a partir de la escritura del usuario.....	5
Figura 10: MatematicasVisuales. Exposiciones visuales de conceptos matemáticos.....	6
Figura 11: Applets Java de Matemáticas. Permite manipular en línea construcciones geométricas prediseñadas. Sin registro.....	6
Figura 12: Geometría Dinámica. Página web con multitud de recursos. Matemáticas interactivas.....	6

Figura 13: Dièdrom. Permite manipular en línea elementos en el espacio tridimensional. Sin registro.....	6
Figura 14: MSWLogo. Lenguaje de programación. Ejemplo prototipo de micromundo.....	7
Figura 15: Geogebra. Entorno geométrico dinámico. Se trabaja con una categoría de representaciones.....	7
Figura 16: Simulaciones interactivas para ciencias y matemáticas. ....	8
Figura 17: iTex2Imag. Crea expresiones matemáticas y las convierte en imagen. Sin registro.....	8
Figura 18: web2.0calc. Calculadora en línea con funciones básicas y avanzadas. ....	8
Figura 19: My Horse. Entrenamiento para competir en una serie de exigentes eventos ecuestres. Habilidades lógicas. ....	8
Figura 20: Gimnasta superestrella: !Da giros hasta el oro!. Juegos de rol.....	9
Figura 21: Maple. Sistemas expertos en cálculos matemáticos. ....	9
Figura 22: Wolfram Mathematica. Proporciona herramientas integradas. ....	9
Figura 23: LanguageTool. Verificación de gramática y ortografía. Trece idiomas.....	9
Figura 24: Babylon. Traductor automático de palabras y textos completos con diccionarios. Servicio en línea.....	9
Figura 25: Math Processor. Ayuda a resolver diferentes tipos de problemas matemáticos y estadísticos. ....	9
Figura 26: IBM® SPSS Statistics®. Software estadístico que ofrece técnicas de recolección de datos y analítica predictiva. ....	9
Figura 27: Microsoft Access. Crear bases de datos. ....	10
Figura 28: Wolfram Alpha. Computational Intelligence. Resuelve ejercicios de matemática en línea, proporcionando informaciones. Sin registro.....	10
Figura 29: RefSeek. Motor de búsqueda para estudiantes e investigadores.....	10
Figura 30: Google Académico. Buscador especializado en literatura científica y académica. ....	10
Figura 31: Texmaker. Editor gratuito que integra en una sola aplicación un buen número de utilidades necesarias para desarrollar documentos.....	10
Figura 32: Prezi. Programa de presentaciones para compartir ideas con capacidad de almacenamiento en nube. ....	11
Figura 33: eXeLearning. Programa para ayudar a los docentes en la creación y publicación de contenidos.....	11
Figura 34: Microsoft FrontPage. Editor para el diseño de hipertexto. ....	11
Figura 35: Adobe Dreamweaver. Sistema de gestión de hipertexto. ....	11
Figura 36: Khan Academy. Con el perfil de profesor, es posible crear clases e invitar a los alumnos a participar. Con registro.....	11



Figura 37: 7-Zip. Software de compresión de archivos gratuito que ha sido creado con código abierto.....	11
Figura 38: WinRar. Herramienta para la gestión de archivos compactados. ....	11
Figura 39: Dropbox. Servicio de alojamiento de archivos multiplataforma.....	12
Figura 40: Google Drive. Ofrece almacenamiento online de Google. ....	12
Figura 41: Descartes: Herramienta de autor multipropósito que permite desarrollar objetos educativos interactivos. ....	13
Figura 42: Grupos GeoGebra. Para compartir materiales, publicaciones y comentarios, crear y editar hojas de GeoGebra en conjunto, asignar tareas y recibir respuestas. ....	13
Figura 43: Comunidad CLAVEMAT: De libre acceso dedicada a compartir e intercambiar ideas, problemas y conceptos de Matemática y de Educación Matemática.....	13
Figura 44: Red de Educación Matemática de América Central y el Caribe. Comunidad virtual de la Red de Educación Matemática. ....	13
Figura 45: Skype. Ofrece el servicio de llamadas y de videoconferencias el cual permite la comunicación simultáneamente con hasta diez usuarios. ....	14
Figura 46: Hangouts. Brinda servicios de mensajería instantánea, llamadas de voz y videoconferencias con hasta diez personas de forma simultánea. ....	14
Figura 47: RedIRIS. Red académica y de investigación que proporciona servicios avanzados de comunicaciones.....	14

## Referencias

- Area, M. & Ribeiro-Pessoa, M. (2012). *De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0*. Revista Comunicar, 38(19), 13-20. doi: 10.3916/C38-2012-02-01
- Barrero, A. (2010). *Tecnologías de la información y la comunicación para la paz y la solidaridad*. Fundación Cultura de Paz. Recuperado de <http://www.ticambia.org/manual-tic/2-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion>
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. En Lorenzo, M. y otros (coords): *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales*. (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Castells, M. (2001). *La galaxia internet: reflexiones sobre internet, empresa y sociedad*. Barcelona, España: Plaza y Janés editores.
- Castro, S., Clarenc, C., López de Lenz, C., Moreno, M., & Tosco, N. (Diciembre, 2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*. Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Recuperado de [www.congresoeelearning](http://www.congresoeelearning).
- Coll, C., Bustos, A., & Engel, A. (2010). *Las comunidades virtuales de aprendizaje*. En Coll, C., & Monereo C. (Eds.). *Psicología de la educación virtual: aprender a enseñar con*

las tecnologías de la información y la comunicación (pp. 19-53). Madrid: Ediciones Morata. S. L.



Dewey, J. (1962). *El Niño y el Programa escolar*. Editorial Losada.

De Zubiría, J., (1997). *Tratado de pedagogía conceptual: Los modelos pedagógicos*. Bogotá, Fundación Alberto Merani: Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino.

Enríquez, S. (2013, Abril). *Luego de las TIC, las TAC. En II Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula*. La Plata, Argentina: UNLP. Recuperado de [http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/ponencia\\_ead\\_enriquez\\_silvia\\_cecilia.luego%20de%20las%20TIC,%20las%20TAC%20%281%29.pdf](http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/ponencia_ead_enriquez_silvia_cecilia.luego%20de%20las%20TIC,%20las%20TAC%20%281%29.pdf)

Forero, A., García, J., & Oicatá, A. (2015). *¿Cómo enseñan los maestros colombianos en el área de matemáticas?* En Bermúdez, M. (coord.). *Análisis de las propuestas del Premio Compartir al Maestro*. Bogotá, Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Florez, R. (1997). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Santafé de Bogotá, Colombia: McGRAW-Hill.

Galvis, A. (2004). *Oportunidades educativas de las TIC, Metacursos, soluciones e-learning innovadoras*. Recuperado de [http://www.colombiaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articulos-73523\\_archivo.pdf](http://www.colombiaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articulos-73523_archivo.pdf)

García, A. L. (2007). Web 2.0 vs web 1.0. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (10), 1-8. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/76637/98327>

Jiménez, J. & Rodríguez, S. (2016). *Las comunidades virtuales de aprendizaje en la cualificación permanente de los docentes de matemáticas*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Tesis concluida. Maestría En Educación. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/19497>

Maldonado, C. (2013). *¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad?* Revista Intersticios Sociales, (7), 1-23.

Porlan, R., (1990). *Hacia una fundamentación epistemológica de la enseñanza*. Investigación en la escuela, (10), p.10.

Sánchez, S. (2002). *Diccionario de las Ciencias de la Educación*. Nueva edición. México, D.F. Ed Santillana.

Sánchez, J. (2008). Perspectivas de la información en Internet: ciberdemocracia, redes sociales y web semántica. *Zer - Revista de Estudios de Comunicación*, 25(13), 61-81. Recuperado de <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/Zer/article/view/3574>

Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones. Elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva*. Barcelona: Gedisa.

Vercelli, A. (2009). *Repensando los bienes intelectuales comunes*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.