

Matemática e Internet en el Nivel Secundario

Ana María Teresa Lucca

A lo largo de este artículo se intentará rescatar algunas de las características más relevantes de Internet que pueden tener implicancias en la enseñanza de la matemática, muchas de ellas suficientemente exploradas por muchos docentes y otras que requieren aun de una fuerte investigación. Además se pretende señalar algunas de las maneras en que estas características pueden ser aprovechadas productivamente para satisfacer las necesidades e intereses tanto de profesores de matemática como de estudiantes.

1. Introducción

Internet es una herramienta muy poderosa que abre enormes posibilidades a sus usuarios. Si del ámbito educativo se trata, hay quienes la utilizan como una biblioteca al alcance de un clic, hay quienes explotan su potencial como plataforma para la ejecución de programas interactivos tales como los populares applets de Java, mientras que otros la ven como una oficina postal virtual, como un centro de desarrollo profesional, como una red social, como una tienda, como un banco de recursos o hasta como un medio para estar al tanto de las últimas noticias.

2. La web: biblioteca y centro de conferencias

Visualicemos por un momento la siguiente situación: Típico salón de clases de matemática en el nivel secundario, el profesor al frente de la clase y los estudiantes escribiendo en sus cuadernos; tema de la clase: Funciones Trigonómicas. El profesor dibuja el clásico triángulo rectángulo, ubica ángulos

y comienza a definir una a una las funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente. La pregunta es:

¿Qué papel puede jugar Internet en este escenario?

Muchas son las respuestas en caso de que el docente ya esté comprometido con el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en su quehacer profesional. Tal vez el profesor encontró con anterioridad una planificación de este tema compartida en la red por un colega de algún lugar del mundo, o algunas preguntas que le resultan oportunas para realizar durante la clase o para presentar a los alumnos al final de ella a modo de exploración. Tal vez, precisamente cuando estaba en la búsqueda de una planificación para aplicar el día programado para su clase de trigonometría, el profesor encuentra un sitio orientado a la investigación que le brinda consejos interesantes acerca de los ejemplos asociados a la vida cotidiana que pueden ayudar a que sus alumnos comprendan mejor la temática y hasta se sientan motivados a estudiarla. Puede que en la búsqueda por Internet encuentre una WebQuest empleada por otro docente en su clase, y decida replicar la experiencia para comparar resultados y luego compartirlos con el autor original de esta estrategia didáctica. Hasta podría ocurrir que el profesor forme parte de una de las tantas redes sociales existentes de docentes que cuente con espacios de discusión y reflexión acerca de la enseñanza de la matemática y pueda entonces plantear allí sus dudas respecto de metodologías y estrategias que posibiliten enseñar trigonometría de manera interesante y significativa.

Cualquier profesor puede mejorar su lección de trigonometría por ejemplo remontándose a la época de Hiparco de Nicea, considerado el inventor de la trigonometría. Internet es una fuente muy poderosa de rápido acceso a la hora de encontrar antecedentes históricos sobre muchos de los temas que se llevan al aula. Entre las muchas fuentes que pueden consultarse podemos citar a la

tan mentada **Wikipedia**¹ (a pesar de que requiere de un uso crítico y conviene contrastar su información con otras fuentes), **The MacTutor History of Mathematics archive**² y **GoogleBooks**³ que brinda una gran cantidad de bibliografía que puede ser consultada en su totalidad o de manera parcial, pero que aun así puede guiarnos hacia el o los textos pertinentes a emplearse como fuente de información o como material de lectura para nuestros estudiantes. Incluir notas históricas dentro de nuestras clases ayuda a contextualizar la matemática, aprender la forma en que el conocimiento se ha generado y valorar aun más los aportes de grandes personajes de la ciencia.

Una búsqueda exhaustiva por la red también brinda imágenes que podemos utilizar tanto para generar material propio sobre la temática como para crear presentaciones que resulten atractivas y que posteriormente sean compartidas no sólo en el contexto del aula sino en sitios webs tales como weblogs, que permiten que los estudiantes retomen las lecciones en horario extraescolar para reforzar o ampliar su aprendizaje. Otros sitios de publicación de materiales hipertextuales son **Issuu**⁴, **Slideshare**⁵ y **Calaméo**⁶, habilitados para su uso independiente o enlazados a weblogs de clase.

También disponemos en muchos casos de documentales online que resultan atractivos para la presentación de temáticas, para ampliarlas o para mostrar aspectos tendientes a humanizar la matemática y cambiarle el tinte fóbico que presenta para muchos de nuestros estudiantes. Existen numerosos repositorios de videos, y entre los más populares se encuentran **YouTube**⁷, **TeacherTube**⁸

¹<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

²<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>

³<http://books.google.com.ar/>

⁴<http://issuu.com/home>

⁵<http://www.slideshare.net/>

⁶<http://es.calameo.com/>

⁷<http://www.youtube.com/?gl=ES&hl=es>

⁸<http://www.teachertube.com/>

y **vimeo**⁹. Incluso existen portales vinculados a educación y en el que los propios estudiantes comparten sus producciones, como **Video Digital Educativo**¹⁰. El portal argentino del canal **Encuentro**¹¹ ofrece una amplia colección de videos de la mano de los programas **Alterados por Pi**¹² (conducido por el Dr. Adrián Paenza) en sus distintas ediciones, y **Horizontes matemática**¹³.

Todas estas fuentes permiten mostrar la relación de la matemática con otros campos tales como historia, geografía, arte, danza, deporte, ciencias naturales, ... de modo tal que cada estudiante adopte la perspectiva de su interés abordando la misma temática, con lo cual se promueve un aprendizaje significativo centrado en cada alumno.

La Web 2.0 permite además explotar la posibilidad de convertirnos en productores y editores de nuestros propios trabajos. Esto resulta muy atractivo en el ámbito de la educación, en tanto borra los límites físicos del aula e incentiva a los alumnos a generar sus propias búsquedas y lecturas en Internet sobre, por ejemplo, las funciones trigonométricas, en principio preferentemente bajo el soporte de una secuencia de exploración a fin de acotar y guiar la tarea. Además potencia el trabajo colaborativo a través de la creación de sitios web como los weblog, que generalmente actúan en estos contextos como e-portafolios en los que los estudiantes publican los resultados de sus exploraciones y/o investigaciones, de manera individual o grupal. Este es un excelente comienzo para que estudiantes motivados inicien investigaciones independientes dentro del área de la matemática, y extiendan sus inquietudes a otros campos del saber.

Internet también brinda la oportunidad de generar contactos entre estudiantes y matemáticos o científicos de otras áreas de reconocido prestigio dentro de

⁹<http://vimeo.com/>

¹⁰<http://www.videodigitaleducativo.com/>

¹¹<http://www.encuentro.gov.ar/>

¹²<http://descargas.encuentro.gov.ar/#page20>

¹³<http://descargas.encuentro.gov.ar/#page19>

la comunidad cercana o de distintos puntos del país o del exterior, quienes podrían contar cómo hacen uso de los contenidos tratados en clase en su campo científico, permitiendo así entender la utilidad y ubicuidad de la matemática y de los contenidos abordados por esta disciplina en los distintos ámbitos de la sociedad. Podrían programarse contactos vía e-mail con ellos o, mejor aún, videoconferencias que crean espacios de diálogo que propician una relación más directa en la cual los estudiantes logran satisfacer todas sus inquietudes, independientemente de las distancias.

Como vemos, la web es una interesante biblioteca a la que profesores y docentes pueden recurrir en busca de recursos de diferentes formatos según sus necesidades: texto, imagen, video, audio, y a la vez es un excelente medio a través del cual comunicarse con pares o con expertos en el área de la matemática en particular y de la ciencia en general.

3. Utilizar la red para compartir y encontrar contenido de matemática

Las posibilidades descritas a lo largo de la Sección anterior dan luz sobre dos características que han sido esenciales en el éxito que la web ha tenido en los últimos años tanto dentro como fuera de las aulas. En primer lugar la web desempeña el papel de un enorme repositorio de recursos, de acceso público en su gran mayoría, que diariamente crece y muta en distintas direcciones al ritmo del interés de sus usuarios. Esto trae aparejada la excelente oportunidad de no sólo acceder a información, sino que además docentes y alumnos generen producciones propias y las compartan con personas de cualquier parte del mundo con sus mismos intereses. En segundo lugar, la web permite una comunicación síncrona, en tiempo real, o asíncrona, sin limitaciones de horarios, a través de debates en línea, correo electrónico y chat, entre otros. Estas dos características

abren nuevos horizontes en la enseñanza de la matemática. A propósito Gene Klotz (1997) en su artículo *Mathematics and the World Wide Web*¹⁴ señala que la web puede ser utilizada para:

- reunir y contener recursos y materiales didácticos de cursos presenciales y a distancia en el área de matemática, tal como ocurre en **NRICH**¹⁵, **Agrega**¹⁶ y **educ.ar**¹⁷.
- permitir a matemáticos, profesores y estudiantes debatir ideas, publicar producciones formales e informales, explotando las posibilidades del hipertexto, como se propone en **Plus Magazine**¹⁸, **divulgaMAT**¹⁹ e **i-math**²⁰.
- fomentar la conformación de verdaderas comunidades matemáticas, como es el caso de **The Math Forum**²¹.
- alojar, recopilar y compartir datos numéricos en una gran base de datos que oficie de biblioteca conteniendo ejemplos del mundo real aplicables al área de, por ejemplo, la estadística, como es el caso de **The Data and Story Library**²².
- recopilar software vinculado a la matemática, desde donde se pueden bajar aplicaciones y compartir experiencias, como el **Catálogo de software de matemática**²³ del Instituto de tecnologías educativas de España,

¹⁴<http://mathforum.org/articles/epadel/>

¹⁵<http://nrich.maths.org/public/>

¹⁶<http://www.proyectoagrega.es/default/home.php>

¹⁷<http://www.educ.ar/>

¹⁸<http://plus.maths.org/content/>

¹⁹<http://www.divulgamat.net/>

²⁰<http://www.i-math.org/>

²¹<http://www.mathforum.com/>

²²<http://lib.stat.cmu.edu/DASL/DataArchive.html>

²³<http://platea.pntic.mec.es/aperez4/catalogo/Catalogo-software.htm>

MathsNet²⁴ y **Sector Matemática**²⁵.

- reunir materiales vinculados a la matemática y su trascendencia como medio interdisciplinario, que actúa en muchos casos como referente en reformas curriculares, como **Motivate**²⁶.

Es claro que son muchos los recursos que se encuentran en la red a toda hora, pero de inmediato surge una cuestión por demás importante.

*¿Todos los ellos merecen nuestra atención?
¿Cómo encontrar aquel tesoro escondido
que buscamos para nuestras clases?*

La respuesta más inmediata si de Internet se trata es acudir a motores de búsqueda, lo cual no es para nada sencillo y requiere de ciertas habilidades que expertos internautas ya tienen incorporadas. La necesidad de contar con competencias de búsqueda es ilustrada de inmediato si intentamos hallar material ligado a, por ejemplo, la enseñanza de trigonometría en el nivel secundario: ¿cuáles serían las palabras claves más adecuadas? Uno de los motores de búsqueda más utilizados por estos días es *google*. Si en él escribimos “enseñanza matemática nivel secundario” el número de resultados arrojados es de aproximadamente 16.900.000 a la fecha de escritura de este artículo. Resulta entonces preciso ser más específicos en la búsqueda. Si agregamos entonces trigonometría, el número de resultados desciende dramáticamente a 359.000. Si ahora agregamos las palabras “seno coseno tangente” contamos con 18.600 resultados. Si bien esta táctica nos permite reducir el número de resultados, aun sigue siendo grande y no tiene un filtro que permita detectar fácilmente aquellos sitios que

²⁴<http://www.mathsnet.net/>

²⁵<http://www.sectormatematica.cl/software.htm>

²⁶<http://www.motivate.maths.org/content/>

contengan material apto para su uso pedagógico. Por ello son de suma importancia sitios de referencia de materiales para la enseñanza de la matemática que ofrecen a docentes y estudiantes recursos en un contexto adecuado, a pesar de que se hallan sujetos a la constante actualización de recursos y de medios tecnológicos. Por otra parte, resulta evidente también que como docentes debemos asumir el compromiso de capacitar a nuestros estudiantes para convertirlos en usuarios críticos de Internet, generando situaciones que los capaciten en la búsqueda de información en la red de manera efectiva, con un criterio adecuado que entre otros aspectos incluya la confrontación de la información hallada en la red con fuentes confiables, y la identificación de sitios que resulten adecuados como fuente de recursos y material de estudio.

4. La web y la participación colaborativa

Resolver problemas matemáticos no es tarea sencilla y muchas veces un esfuerzo coordinado entre varios estudiantes puede ser una buena estrategia. La Web cuenta actualmente con diversas herramientas que facilitan el trabajo colaborativo y hacen que personas de distintos lugares del mundo se reúnan en pos de un objetivo común. Un ejemplo claro en este sentido es **GIMPS**²⁷ (Great Internet Mersenne Prime Search), un proyecto colaborativo entre usuarios que a través de programas gratuitos realizan la búsqueda de números primos de Mersenne. Los programas han sido escritos por George Woltman, y Scott Kurowski es quien sostiene la investigación, cuya misión es hallar números primos de Mersenne haciendo uso de computadoras personales de todo el mundo. Otra estrategia colaborativa potenciada con el uso de la Web es la recopilación de datos. English y Cudmore (2000) describen a modo de ejemplo un proyecto de investigación en estadística en el que estudiantes de distintos países parti-

²⁷<http://www.mersenne.org/default.php>

cipian de manera colaborativa, recolectando, procesando, distribuyendo y compartiendo datos a través de formularios interactivos en la web. De esta manera, en lugar de hacer uso de datos generados en el aula se cuenta con la alternativa de reunir un conjunto de datos de nivel internacional que revelan diferencias culturales y provocan mayor interés, creando espacios de debate entre el grupo de estudiantes en la clase o con estudiantes de otras instituciones a través de las alternativas de comunicación disponibles. El trabajo con grandes volúmenes de información generados a partir de situaciones reales, con todo el “ruido” que ello implica, permiten enfrentar a los alumnos a problemas que aparecen en la vida real, y reclama por sí la necesidad de contar con herramientas que justifiquen su inclusión para el análisis de los datos. A su vez, como valor agregado, se producen altos niveles de compromiso con la tarea.

Pero la Web no sólo facilita la comunicación y el intercambio de datos para usos en áreas afines a la estadística y la probabilidad. Otras ramas de la matemática se ven beneficiadas por este tipo de trabajos colaborativos. Es así que el proyecto **The Noon Observation Project**²⁸ iniciado en el año 1999 explota de manera colaborativa la Web en el contexto de la geometría. Se trata de un evento anual en el que estudiantes de todo el mundo tienen como objetivo común calcular la circunferencia de la tierra a través del *método de Eratóstenes*²⁹. Esta experiencia ha sido replicada con éxito en muchos países, y en Argentina en el año 2011 se llevó a cabo durante el mes de septiembre, como iniciativa del Departamento de Física de la Universidad de Buenos Aires, el Laboratorio Pierre Auger de la Universidad Tecnológica Nacional regional Mendoza y la Asociación Física Argentina, bajo el nombre de **Proyecto Eratóstenes 2011**³⁰ (Equinoccio de Septiembre).

²⁸<http://www.ed.uiuc.edu/noon-project/>

²⁹<http://celestia.albacete.org/celestia/taller/feria1.htm>

³⁰http://difusion.df.uba.ar/joomla/index.php?option=com_content&task=view&id=116&Itemid=37

Otras aplicaciones de la Web permiten trabajar en pequeños grupos colaborativos. Tal es el caso de **Google Docs**³¹ que facilita la producción de documentos de manera asíncrona y sin requerir de reuniones extra-escolares, sino trabajando en línea, a modo de wiki. En cuanto a la producción de textos de matemática esta aplicación es un tanto limitada si deben considerarse producciones con fuerte contenido de fórmulas, pero existen experiencias que relatan su viabilidad en diferentes contextos.

Más allá de estas interesantes propuestas, no son muchas más las tareas colaborativas en las que estudiantes de los distintos niveles del sistema educativo pueden participar. Se espera que en un futuro los docentes exploren más aplicaciones matemáticas basadas en entornos colaborativos y cooperativos para ser puestas en práctica y contribuir a la resolución de problemas bajo la concepción de contextos de enseñanza significativos y constructivistas.

5. La Web como un laboratorio dentro y fuera del aula

Hemos recorrido ya el rol de sistema de referencia, herramienta de comunicación y enlace en proyectos colaborativos propio de la Web. Merece también citarse el papel de la Web como laboratorio a través de distintos programas interactivos mediante los cuales los estudiantes logran observar verdaderas simulaciones que exploran relaciones y habilitan la manipulación de objetos para mejorar la comprensión de muchos hechos vinculados al aprendizaje matemático. La mayoría de los programas disponibles en la Web en relación a matemática están basados en el lenguaje de programación Java y son conocidos como applets. La ventaja de ellos es generar escenarios de exploración que son libres, de fácil acceso y no requieren instalación en los ordenadores sino que en su mayoría son

³¹<https://docs.google.com>

ejecutados totalmente en línea bajo el soporte de cualquier navegador web, con tan sólo contar con requisitos técnicos mínimos. Son en general muy sencillos de utilizar dado que sus interfaces son creadas siempre bajo la filosofía de facilitar las tareas a los usuarios.

Los applets permiten explotar muchos de los beneficios cognitivos atribuidos a distintos programas diseñados de manera específica para la enseñanza de la matemática pero sin la necesidad de emplear gran cantidad de tiempo de entrenamiento para su uso.

La cantidad de applets disponibles en la web es inmensa. Si de trigonometría se trata podemos citar muchos de ellos bajo el tema central del Teorema de Pitágoras. He aquí algunos ejemplos:

- **An Interactive Proof of Pythagoras'theorem** ³²
- **El explorador pitagórico**³³
- **El teorema de Pitágoras**³⁴

Varias aplicaciones permiten generar applets de manera simple, por lo que la abundancia de ellos en la red trae consigo de inmediato un amplio rango de propósitos pedagógicos así como una gran diversidad en cuanto a calidad. Los profesores de matemática que recorren la web por vez primera en busca de recursos para sus clases muchas veces se ven fascinados por applets que tienen por objeto la simple exploración y práctica, que muchas veces son complementados con actividades de respuesta inmediata o de selección múltiple con el objeto de analizar la comprensión de los estudiantes al utilizarlos. En otros

³²<http://www.sunsite.ubc.ca/LivingMathematics/V001N01/UBCEexamples/Pythagoras/pythagoras.html>

³³<http://www.eduteka.org/MI/master/interactivate/activities/Pyth2/Index.html>

³⁴<http://www.luventicus.org/articulos/03N016/index.html>

casos, pero en menor cantidad, encuentran applets más ligados a procedimientos de demostración matemática que pretenden ilustrar visualmente la lógica de un teorema y en su gran mayoría están ligados a las áreas de estadística y geometría.

Sinclair (2005) distingue entre la gran variedad de applets aquellos que llama débilmente interactivos, caracterizados por sólo requerir por parte del usuario “hacer clic y arrastrar”. Ejemplos de este tipo pueden encontrarse en **MSTE Online Resource Catalog**³⁵ y en **Manipula Math with JAVA**³⁶. A pesar de tratarse de aplicaciones muy simples en algunos casos tienen una gran valor pedagógico, como el caso de **Line Graphing Applet**³⁷ que permite ilustrar claramente el concepto de pendiente de una recta o **The platonic solids**³⁸ que permite explorar los sólidos platónicos en el espacio tridimensional. No obstante, este tipo de applets que hemos reconocido como débilmente interactivos son muy criticados por matemáticos como Roschelle y Pea (1999) debido al rol pasivo que implican en el estudiante. Incluso estos applets pueden ser comparados con los intentos que están comenzando a aparecer tímidamente de *realidad aumentada*. En su lugar sostienen la necesidad de utilizar applets fuertemente interactivos, que ofrecen la posibilidad de que los alumnos se expresen matemáticamente, creen, manipulen y cambien los objetos matemáticos en distintos escenarios sobre la pantalla. En este sentido podemos mencionar aplicaciones del estilo de **GeoGebra**³⁹ y **Cabri**⁴⁰ que permiten generar este tipo de situaciones, adaptando escenarios de exploración a las necesidades propias del contexto bajo el que se está enseñando una temática particular.

Un hecho que se critica a los applets es la falta de un contexto que los

³⁵<http://mste.illinois.edu/resources/>

³⁶<http://www.ies.co.jp/math/java/>

³⁷http://www.jamesbrennan.org/algebra/graph_applet.html

³⁸<http://www.mathsnet.net/geometry/solid/octahedron.html>

³⁹<http://www.geogebra.org/cms/>

⁴⁰<http://www.cabri.com/es/>

sustente. En su gran mayoría se hallan alojados en sitios que los reúnen pero que no tienen un soporte pedagógico que muestre su inclusión dentro de la curricula. Sin embargo existen notables excepciones. Entre los ejemplos que podemos citar se encuentran:

- **Shodor Educational Foundation's Project Interactivate**⁴¹, que presenta los applets en contextos de lecciones planificadas siguiendo los estándares de la *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). En este sitio se encuentran applets fuertemente interactivos que generan situaciones muy interesantes para los estudiantes, que van más allá del simple hecho de trabajar mediante “prueba y error”. El sitio no sólo se desempeña como un repositorio de applets para matemática, sino que contiene planificaciones cuidadosamente pensadas y estrategias para llevar al aula, y comentarios acerca de las ideas que condujeron a la generación de algunos de los applets.
- **Illuminations**⁴², también vinculado a los estándares de la NCTM, que contiene lecciones listas para llevar al aula.
- **Proyecto Descartes**⁴³, que ofrece materiales didácticos para el aprendizaje de la matemática en la enseñanza secundaria, y además cuenta con un tutorial que permite utilizar la aplicación de este proyecto para generar applets propios en secuencias didácticas que se comparten luego con los demás docentes. El applet Descartes se constituye en una potente herramienta para producir páginas interactivas de matemática, con la inclusión de escenarios configurables para investigar propiedades, adquirir conceptos y relacionarlos, establecer hipótesis, validar resultados, hacer

⁴¹<http://www.shodor.org/interactivate/>

⁴²<http://illuminations.nctm.org/>

⁴³<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>

deducciones, establecer propiedades y teoremas, y plantear y resolver problemas.

Los applets encontrados en estos sitios permiten observar que estos recursos contribuyen en gran medida al aprendizaje de la matemática en contextos que posibilitan generar situaciones de aprendizaje y plantear problemas que requieran de reflexiones y análisis que sin la visualización e interactividad propia de estas herramientas resultarían difíciles de ser llevados a la práctica, requerirían de una guía más estructurada por parte del docente o consumirían mucho tiempo. Además, el análisis por parte del docente de las decisiones que adoptan los estudiantes frente a la pantalla del ordenador es una excelente fuente de información respecto de la comprensión que están alcanzando así como para generar nuevas estrategias didácticas a aplicar en futuras situaciones áulicas.

6. Conclusiones

En este artículo hemos recorrido un rango reducido de todas las posibilidades que Internet brinda para mejorar y apoyar procesos de enseñanza de la matemática. A pesar de existir aun grandes inconvenientes e importantes desafíos, Internet tiene una ubicuidad que ineludiblemente plantea la necesidad de su inclusión en la educación actual. Ante tal panorama, los profesores de matemática se enfrentan a un cúmulo de información y recursos de todo tipo que si bien se constituyen en herramientas que ayudan continuamente en el aprendizaje de la matemática en el aula conllevan la problemática de analizar su valor pedagógico, la pertinencia y reflexión respecto de su inclusión, y su calidad y valor como herramienta didáctica. Pero precisamente la característica inherentemente social de la Web que permite comunicarse con pares y expertos, publicar y compartir experiencias y acceder a todo tipo de recursos hace que esto que en principio puede ser un problema para muchos profesores es a la

vez la solución. El contacto a través de redes sociales con profesores de otras latitudes, muchas veces más experimentados en el uso de tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de la matemática, permite generar comunidades que colaboren a alcanzar objetivos comunes: mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática, motivar a los estudiantes en su estudio y abrirles las puertas a un nuevo mundo en el que la matemática juega un papel crucial.

7. Referencias bibliográficas

- Burbules, Nicholas; Callister, Thomas (2006) *Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. 1a edición. Buenos Aires. Granica.
- Gómez Chacón, Inés María (coord.) (2005) *Usos matemáticos de Internet*. Ministerio de Educación. Secretaría General Técnica. España.
- Johnston-Wilder S.; Pimm, D. (2005) *Teaching secondary mathematics with ICT*. Open University Press.
- Litwin, Edith (compiladora) (2005) *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. 1a edición. Buenos Aires. Amorrortu.
- Lucca, Ana María Teresa (2011) *Aprendizaje significativo*. Disponible en: <http://mconceptuales.wordpress.com/2011/06/08/aprendizaje-significativo/>
- Lucca, Ana María Teresa (2010) *Una experiencia de blended learning en matemática pura a nivel universitario*. Ponencia en el 3° Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia. Eduq@2010.

- Lucca, Ana María Teresa (2011) *Internet y las TICs en el aula*. Disponible en: <http://mconceptuales.wordpress.com/2011/08/05/internet-y-las-tics-en-el-aula/>
- Lucca, Ana María Teresa (2011) *TICs - Internet - Teorías del aprendizaje*. Disponible en: <http://mconceptuales.wordpress.com/2011/08/02/tics-internet-teorias-del-aprendizaje/>
- Lucca, Ana María Teresa (2011) *Nuevos contextos de aprendizaje*. Disponible en: <http://mconceptuales.wordpress.com/2011/07/05/nuevos-contextos-de-aprendizaje/>
- Monereo, Carlos y otros (2005) *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar*. Grao.
- Nettelbeck, David (2005) *Computers, thinking and learning: inspiring students with technology*. Acer Press.
- Pritchard, Alan (2007) *Effective Teaching with Internet Technologies. Pedagogy and Practice*.
Effective Teaching with Internet Technologies. Pedagogy and Practice. Paul Chapman Publishing.

Departamento de Matemática. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Ciudad Universitaria, Km 4 Comodoro Rivadavia (9000). Chubut - Argentina

amtlucca@gmail.com.ar