



Curso Iberoamericano de formación permanente de profesores de matemática

Tema del mes: Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Experto:

MarianoRealPérez

Director y Asesor Científico- Tecnológico del Centro del Profesorado de Sevilla, España

Profesor de Matemáticas

Máster en eLearning

Para más información:

Su página web personal es:

<http://marianoreal.260mb.com>

Su página web profesional:

<http://asesoriacepsevilla.blogspot.com.es/>

Cuentas en Twitter:

@MarianoRealPere

@GeoGebreando

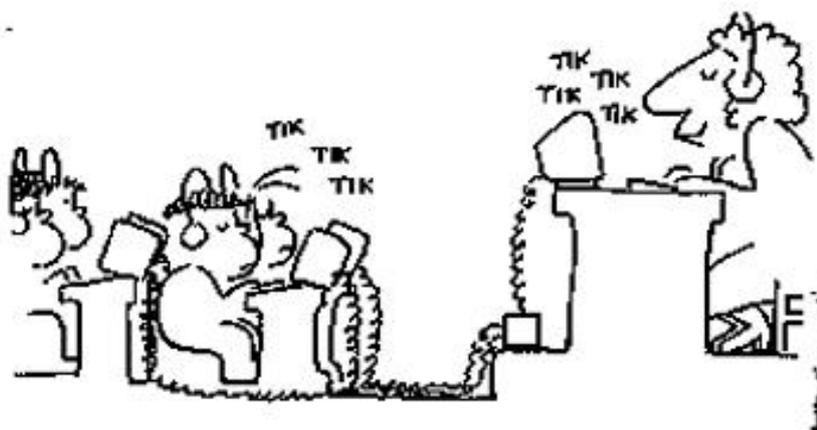
LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Si tienes que enseñar matemáticas a Darío... ¿qué debes saber primero?

–Matemáticas –respondieron los alumnos y las alumnas de Magisterio a la pregunta de su profesor.

–No –corrigió el profesor–, lo primero que debéis saber es quién es Darío.

De nada vale al maestro/a de primaria o al profesor/a de secundaria saber muchas matemáticas si no sabe enseñársela a su alumnado. Tampoco son útiles las teorías didácticas o el conocimiento de herramientas didácticas si no conoce primero a las personas a las que tiene que enseñar, cuáles son sus intereses por el conocimiento, en qué condiciones puede estudiar en casa, cuál es su nivel de atención, en qué entorno cultural y social se desenvuelve o, en el caso que nos ocupa, las destrezas que pueda tener en el uso de las herramientas TIC, es decir, sus competencias digitales. En los últimos tiempos el número de artefactos digitales se ha disparado: ordenador de sobremesa, portátil, tablet, móvil... Cualquier equipo en el que pueda ejecutarse una aplicación o pueda tener acceso a Internet, nos puede resultar útil en el aula.



Las TIC pueden llegar a jugar un papel muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero si se utilizan correctamente. Es más, si su uso no es el adecuado, puede llegar a trazar un camino tortuoso pasando de ser una potente herramienta a una barrera que impida el proceso.

¿Qué papel juegan las TIC en este proceso? Te invitamos a hacer una reflexión guiada que pueda dar respuesta a esta pregunta. En esta reflexión nos vamos a plantear distintos interrogantes sobre los que queremos arrojar luz sin entrar en profundidades.

1. Primer interrogante: ¿Son las mismas herramientas TIC las que debemos utilizar en el proceso de enseñanza que en el proceso de aprendizaje de las matemáticas?

La experiencia evidencia que no. Ambos procesos son distintos y, por tanto, necesitan distintas herramientas aunque la potencia de algunas de ellas posibilita que puedan ser utilizadas en ambos. ¿Qué herramientas son las más adecuadas para utilizar en cada uno de los procesos? ¿Existen herramientas TIC que puedan utilizarse en ambos procesos? ¿Las herramientas que se utilizan son específicas para matemáticas?, ¿El uso de herramientas TIC facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje?... Son muchas las preguntas que surgen en torno a esta cuestión y que invitan a reflexionar sobre el proceso que seguimos o que podríamos seguir a diario en el aula con nuestro alumnado y los caminos a los que les invitamos a seguir. Por encima de todo debemos estar convencidos/as de dos pilares fundamentales:

Las TIC no son la panacea en educación. Debemos remarcar este punto y no caer en un error, aunque pueden llegar a facilitar la enseñanza y el aprendizaje de determinados contenidos matemáticos, son solamente un recurso más que combinado en cierta medida nos ofrecen un potente potencial.

Las TIC no son el objetivo, sino un medio. En muchas ocasiones se puede llegar al error de acabar enseñándole a un alumno el manejo de determinadas aplicaciones en lugar de los contenidos matemáticos que nos habíamos propuesto inicialmente.

2. Segundo interrogante: ¿Cómo debemos utilizar las TIC en el proceso de enseñanza?

Este interrogante sería una de las cuestiones que deberíamos plantearnos en el proceso de enseñanza, pero conjuntamente con otro buen puñado de ellas entre las que se encontraría ¿Qué pretendemos enseñar?, ¿Dónde lo vamos a enseñar?, ¿Cómo lo vamos a enseñar? Y evidentemente la que abordamos en nuestra primera pregunta ¿A quién? El uso de las TIC sería una posible respuesta a la pregunta sobre el cómo vamos a enseñar al alumnado. Qué herramientas y con qué metodología vamos a utilizarlas.

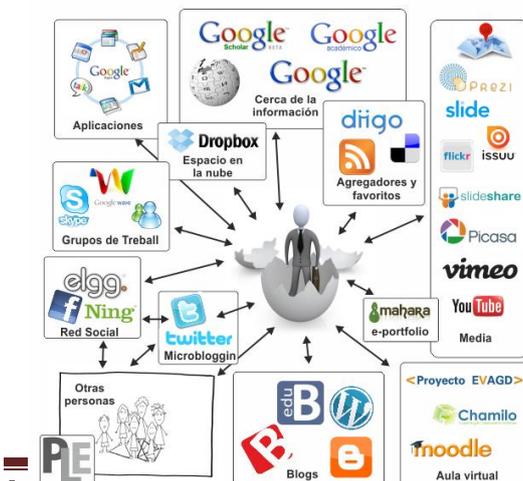
En la mayoría de las ocasiones, el uso de las TIC en el aula se ha relacionado con procesos innovadores. Pero, ¿Siempre es así? Te invitamos a que observes el vídeo que puedes encontrar en el siguiente enlace para que posteriormente reflexiones sobre el papel que las TIC juegan en la enseñanza.

<http://www.youtube.com/watch?v=Z0uwuK7PhgQ>

En muchas ocasiones pretendemos introducirlas en el aula con calzador y acaban por ser un elemento que no aporta nada al proceso de enseñanza.



Las TIC en esta parte del proceso van a requerir que el profesorado tenga adquiridas una serie de competencias profesionales, no solamente en el uso de la herramienta que corresponda a cada momento, sino más importante aún, en la metodología que va a utilizar y que será la que haga que el proceso alcance el o los objetivos que se haya planteado inicialmente. Las TIC están presentes en nuestra sociedad y en un plazo breve estarán en las aulas de nuestros centros. Por este motivo debemos estar preparados para recibirlas y esto se consigue a través de la formación, no solamente conociendo el funcionamiento de los distintos programas informáticos, sino conociendo metodologías adecuadas para poder utilizarlas en el aula.



En el proceso de enseñanza el grupo de herramientas TIC estará compuesto por herramientas específicas para la materia o para la educación en general. Así, la pizarra digital o las plataformas de formación como Moodle pueden ser un buen aliado del docente por su versatilidad y posibilidades. En cuanto a aplicaciones podríamos citar, con la mirada puesta en el software libre, Xmaxima, GeoGebra, Kig, Kmplot, Geomviewe,... Que, como ya hemos mencionado antes, el objetivo no es enseñar a nuestros alumnos a utilizar estas herramientas tan específicas, sino conocerlas o formarse para su conocimiento y utilizarlas para enseñar matemáticas. Pero

¿dónde encontramos información sobre ellas? En Internet. Otras herramientas que se están abriendo hueco en este sentido son las redes sociales. El uso adecuado de ellas posibilita al docente poner al alcance del alumnado cuestiones matemáticas y recursos en cualquier momento. Tengamos presentes que el campo del aprendizaje del alumnado no se limita al aula, el PLE (Personal Learning Environment) de cada uno/a posibilita que pueda obtener el aprendizaje de muchas fuentes y, como docentes, debemos aprovechar esos nuevos medios más cercanos al alumnado.

En Internet también podemos encontrar propuestas muy interesantes de aplicaciones que no necesitamos instalar en nuestros equipos y que son de libre distribución. Un ejemplo lo tenemos en el applet Descartes que localizamos en la siguiente dirección:

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

Una relación de otras aplicaciones la localizamos en el proyecto EducaLab del Ministerio de Educación de España:

<http://educalab.es/recursos/historico>

Dentro del proyecto de este curso a distancia Ñandutí, se ha creado el Centro de Recursos Virtual con el que se facilita el acceso a recursos como los mencionados.

<http://www.oeibero.org/recursos/>

Actividad 1: Selecciona algún recurso TIC que podrías utilizar para la enseñanza de las matemáticas e indica el contenido matemático que enseñarías y la metodología que plantearías para la enseñanza en un aula con 30 alumnos y alumnas.

3. Tercer interrogante: ¿Cómo debemos utilizar las TIC en el proceso de aprendizaje de nuestros alumnos/as?

Como indicábamos al principio, lo primero que necesitamos es conocer al alumnado para saber qué conocimientos de los que ya poseen podemos utilizar como recurso para facilitar el proceso de aprendizaje. ¿Qué recursos TIC puede conocer nuestro alumnado que nos facilite el proceso de aprendizaje? ¿De qué medios pueden llegar a obtener formación? En ocasiones llegan a sorprendernos. Observa el siguiente vídeo que te puede servir de reflexión sobre este tema.

<https://www.youtube.com/watch?v=s-Aa0lYzuzY>



Como docentes, debemos ser capaces no solamente de enseñar contenidos matemáticos, sino de potenciar en nuestro alumnado distintas competencias que van a necesitar para desenvolverse en la sociedad en la que tienen que vivir y en la que tienen que integrarse. En este sentido, debemos desarrollar en nuestro alumnado competencias para seguir aprendiendo a lo largo de toda su vida, para ser críticos con la información a la que acceden y para ser creadores de su propia

información y para ser competentes en el mundo digital. Y eso ¿cómo se aprende? Se aprende haciendo.



Es claro que nuestro alumnado puede tener muchos conocimientos sobre los recursos TIC y su funcionamiento ya que ellos han nacido con esta tecnología y una parte de nosotros nos hemos tenido que adaptar, pero debemos insistir en que no debemos temer por ello usarlas en el aula, ya que nuestro objetivo es enseñarles y que ellos aprendan matemáticas y no pretendemos enseñarles a utilizar las TIC. Es

decir, pretendemos apoyarnos sobre sus conocimientos previos para conseguir el o los objetivos que nos planteamos. Estos conocimientos previos del alumno no deben incidir en que el recurso se utilice menos veces, sino que se debe aprovechar y saber conducir ese conocimiento previo para conseguir los objetivos que nos marquemos.

Además de los recursos que puedan utilizar de forma cotidiana y sobre los que nos podemos apoyar como profesores, podemos utilizar otros para los que no se necesite una especialización técnica para su manejo y que supongan una forma de aprender matemáticas a través del ocio, del conocimiento del entorno,...

Mathwar, Tuxmath, Gtans son algunas de las herramientas que de forma ociosa pueden contribuir al aprendizaje de las matemáticas con el uso de las TIC. La Gamificación (gamification en el ámbito anglosajón) es el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos. Se trata de una nueva y poderosa estrategia para influir y motivar a grupos de personas, en nuestro caso estudiantes. La selección adecuada de estos juegos y su implementación contribuyen favorablemente al aprendizaje del alumnado.

Otras herramientas más específicas y que hacen uso del entorno para el desarrollo y aplicación de contenidos matemáticos la podemos encontrar en “Patrimonio matemático de los pueblos” cuyo enlace en Internet es:

http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/patrimonio_matematico/index.htm

O bien el siguiente enlace en el que podemos encontrar el desarrollo de contenidos matemáticos para alumnado de 15 años a través de tareas que procuran el desarrollo de competencias.

http://descargas.pntic.mec.es/cedec/mat3_2/

En Internet y en repositorios educativos específicos podemos encontrarnos herramientas que pueden ayudar al alumnado en el proceso de aprendizaje y para las que no se necesita un conocimiento profundo de informática. Además, con una simple búsqueda en Internet podemos encontrar numerosas de estas herramientas, además de indicaciones sobre su uso y opiniones de profesorado que las ha utilizado. La llegada de la Web 2.0 ha supuesto una gran revolución en este aspecto. Entre ese conjunto de repositorios destaca el que se denomina Agrega en el que miles de docentes colocan aquellas unidades que han ido elaborando para que sean utilizadas de forma libre. El acceso a este repositorio se encuentra en el siguiente enlace:



<http://agrega.educacion.es/>

Actividad 2: En este caso la actividad que te proponemos tiene dos partes:

2.1.- Observa el siguiente vídeo. Utilizando un programa de edición gráfico genera una imagen con tu PLE.

2.2.- Localiza algún recurso existente en Internet que podría utilizar el alumnado en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, indicando brevemente su finalidad, funcionamiento y cómo le indicarías a tu alumnado que lo utilizara.

4. Cuarto interrogante: ¿Debemos enseñarle al alumnado el uso de las TIC cuando enseñamos matemáticas?

Como ya hemos indicado anteriormente, el manejo de las TIC no debe suponer nuestro objetivo, sino que suponen un medio, un recurso más para nosotros y para nuestro alumnado. En tanto que somos educadores, debemos tener siempre presentes que estamos formando personas con un fin claro: integrarlos como individuos activos en la sociedad en la que vivimos. En esa sociedad, las TIC están presentes a cualquier lugar al que miremos, al igual que lo está la cultura, los idiomas, el entorno, la naturaleza,... En definitiva, todo aquello que la enriquece y que hace la sociedad sea lo que es, denominándose en estas últimas décadas como “sociedad de la información”. Teniendo presente esto y la responsabilidad que para nosotros representa el enseñar a nuestro alumnado matemáticas desarrollando las competencias necesarias para la sociedad en la que van a vivir ¿Cómo se integra todo esto? Quizás un pequeño ejemplo nos pueda ilustrar sobre el modo de proponer tareas en el aula en este sentido. Imaginemos que entramos en un aula en el que cada alumno dispone de un ordenador o disponen de un ordenador para cada grupo de 3 ó 4 alumnos. Entramos en la clase y le proporcionamos al alumnado el siguiente vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=o-urnlaJpOA>

Planteándoles las siguientes cuestiones sin proporcionarles más información. Podemos indicarles que las resuelvan de forma individual o por grupos. Entre paréntesis hemos colocado, a modo de guía para este texto, la acción o acciones que esperamos que realicen los alumnos, pero a ellos no les proporcionaríamos esta información:

1. ¿Cuál es el nombre del corredor? (Búsqueda de información en el vídeo)
2. ¿Dónde se desarrolla la carrera? (Búsqueda de información en Internet)
3. ¿Qué carrera es la que aparece y cuál es el récord que se establece? (Búsqueda de información en el vídeo)
4. ¿Cuántas zancadas realiza el corredor ganador de la carrera? (Búsqueda de información en el vídeo)
5. ¿Cuánto mide cada una de esas zancadas? (Aplicación de contenidos matemáticos a partir de los datos anteriores)
6. ¿Cuánto mide una zancada tuya? (Si el trabajo es individual es sencillo. Si es en grupo deberán aplicar la media)
7. ¿Cuánto tiempo tardas en recorrer la misma distancia que el corredor? (Aplicación de contenidos matemáticos a partir de los datos anteriores)
8. ¿Cuánto tardaría el corredor en cruzar tu clase a lo largo? (Aplicación de contenidos matemáticos a partir de los datos anteriores)

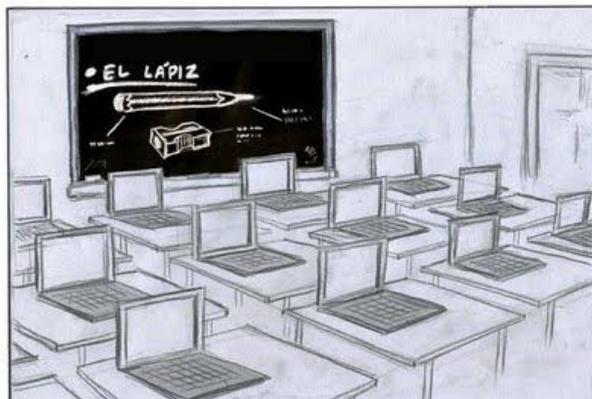
9. ¿Cuánto tardarías en cruzar tu clase a lo largo? (Aplicación de contenidos matemáticos a partir de los datos anteriores)
10. ¿A qué velocidad debería ir un coche para tardar lo mismo que el corredor en recorrer la distancia? (Depende del tamaño de las ruedas. Búsqueda de información en Internet y cálculo de medias o utilización de una media en particular)
11. ¿Cuántas vueltas daría una de las ruedas del coche durante el recorrido? (Aplicación de contenidos matemáticos a partir de los datos anteriores)
12. Realiza un documento con las respuestas y compártelo con tus compañeros del grupo. Selecciona el documento compartido de uno de tus compañeros y anota un comentario sobre la resolución que ha propuesto.

Como puedes ver, si pudiéramos llevar esta actividad al aula, el alumnado estaría aprendiendo y practicando matemáticas a la que vez que aprovechamos sus conocimientos TIC para que lo hagan. No les enseñamos informática, aprovechamos los recursos para facilitarles el aprendizaje de las matemáticas.

Actividad 3: En el caso en el que pudieras desarrollar una clase utilizando las TIC, indica el tema que elegirías, los medios que utilizarías y cómo la organizarías.

5. Quinto interrogante: ¿Y cómo, cuándo y qué evaluamos?

Evidentemente, en el proceso de evaluación intervienen también unos factores que sin la utilización de estos recursos antes no estaban presentes. Sin entrar en muchas profundidades en un tema tan amplio como el de la evaluación, es claro que con unos nuevos recursos, una nueva metodología y una nueva forma de hacer, los medios para evaluar al alumnado también deben modificarse. La restricción de la evaluación a una prueba escrita es totalmente injusto cuando hemos estado formando al alumnado en procesos, en ser críticos con la información obtenida, en aplicar herramientas TIC.



Por este motivo debemos basarnos en una evaluación criterial en la que hayamos establecido previamente los indicadores en los que nos vamos a basar y el nivel para cada uno de ellos.

A modo de resumen:

Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es un tema que nos puede conducir a miles de reflexiones y a pensar en gran cantidad de aplicaciones informáticas que podrían tener cabida en este saco. Aquí hemos expuesto algunas pinceladas pero existen cuatro puntos que deben quedar bastante remarcados:

- . Estamos educando personas para que formen parte activa de la sociedad en la que viven y, en esa sociedad las TIC están presentes y cada vez van a estarlo más.
- . Existen aplicaciones específicas que, desde el punto de vista matemático son una maravilla, pero no intentamos que nuestros alumnos sean expertos matemáticos o informáticos.
- . Las TIC en general son una herramienta que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero su uso en el aula requiere una metodología adecuada, un cambio metodológico notable.

. Es cierto que algunos/as alumnos/as pueden desenvolverse con las TIC mejor que nosotros, no por ello debemos sentirnos inseguros en el aula cuando las manejemos ya que lo que pretendemos no es enseñarles a manejar las TIC, sino que las manejen para que aprendan matemáticas.

