

Matemáticas 2.0: Blogger, Moodle y Descartes

Autoría:

José A. Salgueiro González, José R. Galo Sánchez y Francisco J. Rodríguez Villanego

Red Buenas PráctiCAs 2.0 y Proyecto Descartes
Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación

Temática: *Aplicación de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas*

Palabras clave: Escuela 2.0, TIC, Proyecto Descartes, Interactividad, Blog, Moodle

Resumen

Las aplicaciones didácticas de la *Web 2.0* y el trabajo en red del profesorado promueven actitudes y facilitan el cambio metodológico. Con el programa *Escuela 2.0*, las herramientas y los recursos digitales pasan a ser medios básicos, fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la formación competencial del alumnado.

En este taller, cada asistente diseñará y elaborará su propio espacio virtual de Matemáticas 2.0, aprendiendo a embeber en un blog escenas interactivas de *Descartes* o a integrarlas como recurso en *Moodle*, lo que le aportará autonomía para realizar su planificación digital "didáctiCa" a partir de objetos de aprendizaje existentes en la Web bajo licencia Creative-Commons.

El Taller está orientado al profesorado del Tercer Ciclo de Primaria, Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Universidad.

1. LA ESCUELA 2.0

El término **Web 2.0** hace referencia a una forma de entender la Web en la que los usuarios tienen un papel fundamental en la creación de los contenidos, y en la extensión de comunidades de usuarios con intereses comunes, a través de redes sociales, blogs o wikis.

El desarrollo de la Web 2.0 ha sido posible gracias al uso de tecnologías que facilitan el flujo de información y permiten la creación de contenidos por usuarios no expertos. La Web 2.0 tiene un marcado carácter social. Si en la Web 1.0 los contenidos eran aportados por unos pocos creadores expertos en diseño web para el acceso pasivo del resto de internautas, con la Web 2.0 se hace posible la creación de contenidos de forma colaborativa.

Este tipo de tecnologías está irrumpiendo cada vez con más fuerza en el mundo educativo, de tal manera que son muchos los docentes que utilizan en el aula herramientas de la Web 2.0 con fines didácticos, construyendo la **Escuela 2.0**.

Crear **Escuela 2.0** implica explorar nuevos enfoques metodológicos con nuevas herramientas que se utilizan con fines didácticos, como son las webs sociales, el uso de marcadores en la educación, trabajo colaborativo a través de wikis y sistemas de gestión de cursos, uso educativo de blogs, vídeos, mapas, presentaciones, etc.

En los últimos años hemos corroborado que, la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a la educación, potencia el aprendizaje visual de los alumnos, aumenta su participación, su motivación y su creatividad. Asimismo, permite a los profesores impartir clases más atractivas y documentadas y sirven de gran ayuda en la Educación Especial. Por esta razón, desde el programa Escuela 2.0 se impulsa el manejo de las TIC como un nuevo lenguaje para aprender y para enseñar, de tal forma que lo que era un apoyo en la educación, se convierte en parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje.

2. EL TRABAJO EN RED DEL PROFESORADO

Buenas Prácticas 2.0 es una red de profesoras y profesores interesados en incorporar las TIC como medio didáctico, ofreciendo no solo un lugar de encuentro, sino también un conjunto de servicios que permita al profesorado explorar, innovar e investigar nuevos enfoques metodológicos con nuevas herramientas didácticas, como los trabajos de colaboración, tanto entre profesores como entre alumnos, la utilización de servicios sociales de la denominada web 2.0, la participación en proyectos nacionales e internacionales utilizando las TIC, la divulgación de la participación en jornadas y congresos en torno a estos temas, recogiendo todas las iniciativas que favorezcan la innovación e investigación en las aulas.

Los orígenes de esta red de profesorado se remontan a Septiembre de 2005 ya que, por primera vez en España, participamos en un proyecto de utilización extensa y aplicación eficiente de las TIC en las clases de Matemáticas. Un proyecto coordinado conjuntamente por el [Ministerio de Educación y Ciencia](#) y la [Consejería de Educación](#) de la Junta de Andalucía, denominado [EDA \(Experimentación con Descartes en Andalucía\)](#) (Proyecto EDA, 2005), en el que participamos 26 docentes de Matemáticas de 23 institutos públicos de Educación Secundaria y un centro concertado de Andalucía (España), para investigar la aplicabilidad de las TIC en el área de Matemáticas.

En la experimentación, los profesores y profesoras confeccionamos los documentos de nuestros proyectos, adaptando las actividades previstas a la metodología más conveniente en función de los alumnos y alumnas a los que iba dirigido, documentos que se publicaban en Internet en la que se denominó [web EDA 2005](#) accesible en la dirección de Internet: http://recursostic.educacion.es/eda/web/descartes/descartes_informes.html, lo que permitió que toda esa información fuera compartida por todos los profesores y profesoras. Las principales conclusiones de **EDA** mostraron que cuando los profesores y profesoras tienen la formación adecuada –en este caso a partir de los cursos [Descartes Básico](#), [Descartes 2](#) y [Descartes en el aula](#) (Proyecto Descartes (1998)–, apoyos adecuados ([formación pedagógica](#) y asesoría técnica), disponen de herramientas y materiales específicos para su asignatura ([web Descartes](#), [web EDA](#)) y se consigue organizar una red de docentes bien conectada y con un alto grado de colaboración (foro, correo electrónico), los resultados son muy esperanzadores para la actividad diaria en las clases, donde mejora ostensiblemente la actitud de los alumnos y alumnas y, como consecuencia, también mejora la consecución de los objetivos educativos que se alcanzan, al menos, en el mismo grado que con otros medios, y en muchos casos con resultados sensiblemente mejores.

Posteriormente, se produce una continuidad con el proyecto intercentros **HEDA** (*Hermanamientos Escolares con Descartes en Andalucía*) (Red HEDA, 2007), coordinado también conjuntamente por el [Ministerio de Educación y Ciencia](#) y la [Consejería de Educación](#) de la Junta de Andalucía, en el que muchos de los profesores de Matemáticas que formamos el grupo inicial logramos incorporar, en esta línea de investigación de la **utilización prolongada de las TIC** en las aulas, a compañeros y compañeras de otros departamentos didácticos a través de un **aprendizaje colaborativo cercano** (los que ya tienen experiencia en el uso de las TIC ayudan en sus centros a los que quieren adquirirla) **y a distancia** (cursos de formación a distancia) entre profesores y profesoras, fortaleciendo la **red colaborativa** de profesorado formada durante la experiencia EDA 05, dotándola de medios TIC apropiados que permitieron a todos sus integrantes **compartir**:

- la **formación** en la experimentación con las TIC en las aulas. En la moodle de Heda hay un espacio dedicado a la FORMACIÓN, desde el que se imparten dos cursos a distancia: ETICA 07 y Descartes: un recurso TIC en Matemáticas, al profesorado que así lo demande. Además, el proyecto EDA 07 con 18 profesores catalanes, 4 Murcianos y 12 Andaluces.
- los **recursos** utilizados en las experimentaciones. En la [web HEDA](#) (accesible en la dirección <http://descartes.cnice.mec.es/heda/>) y en la HEDATECA.
- la **información** positiva o negativa generada en el proceso a través del [blogHEDA](#) (<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~heda/blog/>) y a través del foro privado de experimentación.
- e **intercambiar las experiencias** de uso con otros centros andaluces, españoles y europeos.

Finalmente, fue en el [Congreso Nacional Internet en el Aula](#) cuando vio la luz heda como **hermanamientos escolares desde las aulas**, con la extensión al profesorado de cualquier comunidad autónoma y cualquier asignatura, estando abiertos a la integración en nuestra red a cualquier centro o grupo de profesores que deseen adherirse a la misma para compartir e intercambiar experiencias.

Uno de los aspectos más relevantes en la red heda es el de la formación, y para ello contamos con [EDA \(Experimentación DidáCICa en el Aula\)](#), un proyecto que pretende ayudar a los profesores y profesoras a incorporar las TIC a su actividad en el aula, detectar las ventajas e inconvenientes de utilizar estas nuevas tecnologías y encontrar nuevos enfoques didácticos de enseñanza y aprendizaje. Aunque inicialmente se diseñó sólo para matemáticas, EDA se ha extendido en los últimos años a las áreas de inglés, física, ciencias sociales y diversas familias profesionales de FP.

Promovido por el Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) en convenio con algunas comunidades autónomas, propone al profesorado la puesta en práctica de un plan de experimentación en el que se usan los materiales digitales de los proyectos Descartes, Malted, Newton, de la Web 2.0 o Simuladores de FP en la mayoría de las clases durante al menos dos meses. Durante ese tiempo los profesores y profesoras participantes cuentan con materiales específicos de guía y referencia, con asesoramiento tutorial para los aspectos metodológicos y también con asesoría técnica específica sobre los programas y materiales. En la última edición, han sido 91 los profesores y profesoras de Andalucía, Aragón, Baleares, Canarias, Cataluña y Galicia, los que realizaron la experimentación con Descartes, de manera que al concluir esta

segunda fase, el profesorado se encuentra capacitado, no solo para usar las TIC de forma regular y continuada y llevar a cabo nuevos planes de experimentación, sino que se ha convertido en difusor de las estrategias adquiridas a sus compañeros.

Durante los casi cuatro años de desarrollo del proyecto los resultados han sido siempre muy esperanzadores, prácticamente todos los participantes consideran que han aprendido y adquirido estrategias para utilizar las TIC con sus alumnos y alumnas de manera eficiente, que han corregido errores previos de diseño, y lo más importante, han detectado una significativa mejora en la actitud de los alumnos en las clases y como consecuencia han decidido incorporar las TIC a su práctica didáctica habitual.

Finalmente, como paso natural a compartir con el resto de compañeros y compañeras tanto los materiales educativos generados, como las ideas, proyectos, dudas y conclusiones, al profesorado que finaliza EDA se invita a incorporarse a la red Buenas Prácticas 2.0 y a participar en el punto de encuentro del que dispone bp2.0 en la [moodle del ITE](#).

Aunque un número considerable de docentes de la [red heda](#) usaba en el aula herramientas de la Web 2.0 e ideaba aplicaciones didácticas de las mismas, podemos decir que, oficialmente, es el día 24 de marzo de 2009 cuando se produce la incorporación e integración de la que se ha denominado **Escuela 2.0** en heda, coincidiendo con el Primer Encuentro de Experiencias "Escuela 2.0", celebrado en las instalaciones del ITE en Madrid, con la participación de 30 docentes de infantil, primaria y secundaria de 12 comunidades autónomas, que muestran [experiencias didácticas](#) en las que los alumnos y alumnas intervienen con sus aportaciones en internet para adecuar los procesos de aprendizaje a los nuevos modos de construir y expresar el conocimiento. Finalmente, es en diciembre de este mismo año cuando surge la denominación **Buenas Prácticas 2.0** (red bp2.0).

La [red bp2.0](#) cuenta con el apoyo institucional en su diseño didáctico y en el mantenimiento técnico, pero la mayor parte de la gestión pedagógica y de los contenidos corre a cargo de profesores en activo que hacen que esta red esté muy cercana a la realidad del aula.

3. EL PROYECTO DESCARTES

El [Proyecto Descartes](#) (1998) es un proyecto colaborativo adscrito al Área de Experimentación e Innovación del [Instituto de Tecnologías Educativas](#) (ITE), dependiente del Ministerio de Educación. Surge aprovechando las circunstancias que se dan en los finales del siglo XX e inicio de este siglo, circunstancias tanto económicas y tecnológicas como sociales entre las que podemos citar: abaratamiento de los equipos informáticos, acceso a líneas de alta velocidad para la transmisión de datos, generalización del uso de Internet y, en particular, el interés de muchos profesores de matemáticas por las TIC. Y es en ese contexto donde el proyecto Descartes marca su principal objetivo: **promover nuevas formas de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas integrando las TIC en el aula como herramienta didáctica.**

Para conseguir el objetivo marcado se desarrolló, y sigue mejorándose, una herramienta o núcleo interactivo para programas educativos (*nippe*) de igual nombre, *nippe Descartes*, que ha permitido la elaboración de materiales didácticos interactivos que son controlables por el profesorado en un tiempo razonable y son fáciles de usar por el alumnado, cubren los contenidos del currículo de Secundaria y Bachillerato y ahora hemos ampliado nuestro ámbito

de actuación a tercer ciclo de Primaria y al nivel universitario, son adaptables y admiten el uso de diferentes modelos y metodologías. La difusión de esos recursos, y del proyecto en sí, se ha realizado mediante la página web del proyecto accesible desde la dirección de Internet: <http://recursostic.educacion.es/descartes/web/> y por los cursos de formación a distancia del ITE, cursos en los que la experimentación e innovación siempre se ha introducido mediante una práctica obligatoria que comprende la programación didáctica, el desarrollo y la evaluación de una experiencia en el aula, si bien ésta es de corta duración (una semana). Pero el salto cualitativo en este ámbito, el que potencia la búsqueda innovación educativa, se inició con la Experimentación Descartes en Andalucía (2005), antes citada, al integrar de manera prolongada (al menos dos meses) las TIC en el aula, y que como se ha comentado tiene una continuidad en el proyecto EDA (2005) y la red heda (2007). Proyectos donde se observan ventajas del uso de estas nuevas tecnologías en el aula (Crespo et al., 2009; Salgueiro et al., 2009; Galo, 2008; Galo et al., 2007 y Galo y Cañas, 2006) y mecanismos que permiten formular estrategias conducentes a la mejor y más fácil comprensión de los conceptos matemáticos (Flores et al., 2009 y Rivera et. al., 2009).

El proyecto *Descartes* ofrece materiales didácticos para el aprendizaje de las matemáticas que favorecen la posibilidad de usar metodologías: activas, creativas, cooperativas e individualizadas, en las cuales cada alumno puede ir a su ritmo y tener atención personalizada. Son mediadores virtuales en el aprendizaje.

Y en el modelo educativo que puede conformarse gracias al uso de mediadores virtuales, de escenas de Descartes, el aula se entiende no solamente como el grupo de alumnos y alumnas ubicados en espacio físico cerrado, propio de una enseñanza clásica presencial y reglada, sino también como un espacio virtual que abarca la “aldea global” nombrada por McLuhan y Powers (1993), pues las escenas interactivas de *Descartes* pueden integrarse en los servicios y herramientas de la Web clásica y también en los de la ahora llamada Web 2.0 o Web social, potenciando la comunicación y haciendo efectivas las estrategias educativas al hacer uso de los múltiples servicios de carácter interactivo. Las redes sociales virtuales, los *blogs*, las plataformas educativas como *Moodle*, entre otros recursos, son sólo un asomo de las posibilidades existentes.

Posibilidades donde la interactividad crea comunidad virtual, y la comunicación permanente fortalece a la comunidad. La muestra se tiene en la red heda (2007), cuyo germen estuvo en *Descartes* y que ahora engloba la actual red Buenas Prácticas 2.0.

En este **Taller** podremos comprobar cómo los materiales de *Descartes* se integran de manera natural en las herramientas de la Web 2.0, incrementan el potencial de uso educativo y hacen asequible un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo que desarrolla la formación competencial, colabora en el objetivo de “aprender a aprender” y ayuda al profesorado a “aprender a enseñar” con TIC de una manera asequible, manteniéndose en su tarea docente habitual de seleccionador y organizador de recursos para su aplicación en la planificación *didáctica* personal y así preparando la acción de “enseñar a aprender”. El objetivo de este taller no es otro que el de mostrar estas posibilidades y hechos.

4. LOS BLOGS

Un blog o bitácora es un sitio web en el que se publican mensajes, llamados entradas, de forma cronológica a modo de diario, sobre determinado tema, bien con uno o varios autores, lo

que facilita el trabajo colaborativo. Como, además, existen servicios gratuitos que permiten crear un blog en escasos minutos y posibilitan la publicación en Internet a cualquier usuario, sin conocimientos previos, el blog se configura como una herramienta perfecta para crear nuestro espacio virtual de Matemáticas 2.0, añadiendo actividades interactivas para la experimentación de nuestro alumnado, disponiendo así de un pequeño laboratorio en el que promover la *Investigación e Innovación en Matemáticas*, y todo sin necesidad de conocimientos para elaborar recursos digitales ni sobre edición y publicación web.

De las diversas aplicaciones educativas de los blogs, en este **Taller** nos centraremos en la de cuaderno de ejercicios interactivos.

Fue a finales de [marzo de 2007](#) cuando un miembro del Grupo Descartes tuvo la iniciativa de insertar o embeber un applet de Descartes en un blog de Blogger, dotándolo de plena interactividad y abriendo una nueva línea de investigación en la incorporación de las TIC a la práctica docente en Matemáticas. También en este mismo año, pero en el ámbito universitario, el Grupo de Descartes en Colombia hace uso de esta posibilidad en el blog "[Aplicaciones de la Integral Definida](#)". Sin embargo, no es hasta abril de 2.008, coincidiendo con el Congreso Nacional Internet en el Aula y el desarrollo del curso "[Creación y uso educativo de blogs](#)", cuando desde la red heda se investigan estrategias didácticas para su aplicación directa en el aula.

En una primera aproximación, además de incluir la escena interactiva de Descartes en la entrada del blog, es necesario acompañarla de unas instrucciones mínimas para indicar a nuestro alumnado qué actividades deben realizar con la misma, fomentando el espíritu científico y crítico, tan importantes para la adquisición de competencias. Para ello, podemos usar el [editor de texto de Blogger](#), como se muestra en la Figura 1.

Función parte entera

Se denomina así la función de ecuación $f(x)=E[x]$, que a cada número real hace corresponder el mayor número entero que es menor o igual que él.
El hacer corresponder a cada número el entero inmediatamente inferior, origina una **gráfica escalonada**.

Utiliza la escena para responder en tu cuaderno a las siguientes cuestiones:

- Calcula la parte entera de 0, 0'3, 0'9, 1, 1'1, 1'9, 2, 2'7, 3'2, 3'9.
- ¿Cuál es la parte entera de 119'9?
- Calcula la parte entera de los opuestos de los números del primer apartado.
- ¿Cuál es la parte entera de -989'8?
- Todos los escalones de la gráfica tienen el mismo salto. ¿Cuánto mide éste?
- ¿Cuál sería la ecuación de una función escalonada de salto 2?
- ¿Cuál es el **dominio** y el **recorrido** de esta función?



Figura 1. Uso del editor de texto de Blogger.

Ahora bien, las limitaciones de este editor surgen cuando necesitamos emplear expresiones o [simbología matemática](#), lo que puede solventarse elaborando un documento de texto con un editor de ecuaciones para, posteriormente, alojarlo en un servicio gratuito que nos proporcione un código para embeberlo en nuestro blog, como se muestra en la Figura 2.

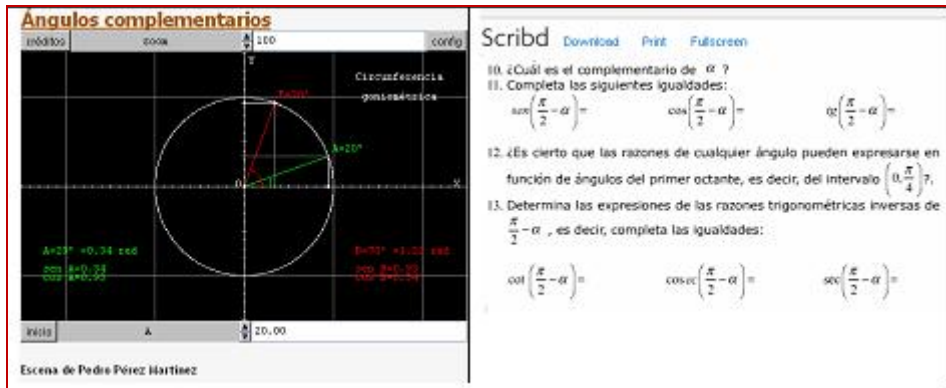


Figura 2. Editor de ecuaciones y Scribd.

Por último, a la hora de crear nuestro **cuaderno de ejercicios interactivos**, para escenas sin macro ni imágenes, la inserción en el blog puede realizarse embebiendo directamente (Figura 3) o con ventanas emergentes de Descartes (Figura 4):



Figura 3. Applet embebido en Blogger.

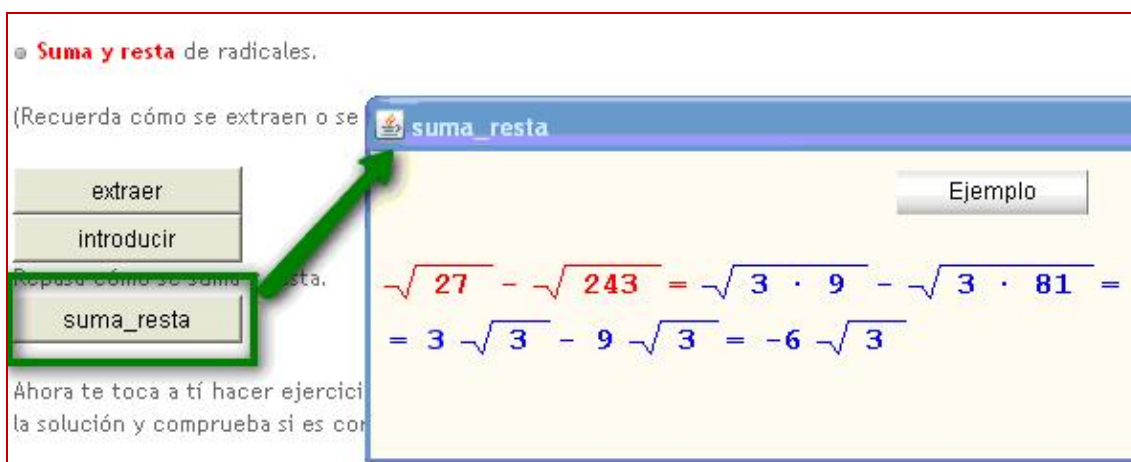


Figura 4. Applet con ventanas emergentes.

En relación con otros servicios para la gestión de blogs, también lo aceptan [Blogia](#) y [La Coctelera](#), pero las plataformas gratuitas que más se usan son Blogger y Wordpress.com. En ésta última, no es posible embeber ningún applet, por ahora.

5. MOODLE

Inicialmente pensada para la formación a distancia (e-learning), actualmente Moodle se utiliza en modelos de aprendizaje que combinan la formación presencial con la enseñanza no presencial. Se trata de los llamados *modelos mixtos o combinados* (b-learning, por blended learning).

No se trata simplemente de que el alumno realice unas actividades en el aula y otras a distancia. Las actividades elegidas y la metodología de trabajo que se emplee deben diseñarse de manera coherente para conseguir los objetivos didácticos y crear experiencias que favorecen el aprendizaje (Rodríguez, 2008).

Moodle nos permite incluir elementos interactivos y de carácter audiovisual, tales como escenas de Descartes y otros applets en Java, presentaciones de diapositivas y vídeos. Estos recursos pueden ser altamente motivadores, además de adaptarse a los diferentes ritmos de aprendizaje de cada alumno. Pensemos por ejemplo en las escenas interactivas de matemáticas creadas con Descartes, que permiten generar actividades de forma aleatoria con las que cada alumno puede interactuar hasta asimilar los conceptos con los que está trabajando.

En las distintas actividades que realicemos, Moodle hará posible que los agentes que participan en el proceso de enseñanza y aprendizaje interactúen entre ellos. Para ello disponemos de herramientas que favorecen la participación en tiempo real, como las salas de chat, y también es posible la comunicación asincrónica a través de foros de diferente naturaleza.

Estas herramientas potencian no sólo la *comunicación* fuera del aula, sino que desarrollan el aprendizaje de un modo *colaborativo*. Cada alumno debe abordar el trabajo de forma *activa*,

ayudando a la creación de conocimientos que nacen de la colaboración de todos los participantes. Para ello disponemos por ejemplo de wikis y glosarios.

Para el docente, lo que enseña, la forma en que lo enseña y los instrumentos y criterios que usa para evaluar lo enseñado no pueden ser iguales antes y después de la inclusión de elementos de la web 2.0 en un entorno b-learning. Por un lado parece claro que este modelo de aprendizaje debe influir en los contenidos que estamos enseñando. No solo en las estrategias que usamos para enseñarlos, sino en la misma elección de los contenidos, que en ocasiones serían difíciles de abordar de otro modo. Es el caso de temas relacionados con la geometría fractal, celosías en el plano o cualquier otro que tenga un alto componente visual.

También el modelo de aprendizaje elegido debe influir en la forma en que se generan los conocimientos. Y la manera en que los alumnos aprenden está enormemente condicionada por el modo en que luego se les va a evaluar. Si la evaluación está diseñada de forma competitiva entre los alumnos, o la evaluación se realizará tan sólo a través de pruebas individuales, será difícil potenciar el trabajo en grupo. Es por tanto necesario reflexionar sobre los criterios e instrumentos con los que nuestros alumnos son evaluados.

Pensamos que tanto la enseñanza como el aprendizaje se realizan de forma más efectiva si se hacen de forma colaborativa, y si los alumnos perciben que las formas de trabajo propias de la *escuela 2.0* impregnan su trabajo diario. Además deben ser conscientes de su papel protagonista en este proceso, protagonismo que se plasma en un trabajo que cobra sentido cuando se realiza en colaboración con sus compañeros.

Las competencias que debemos potenciar en nuestros alumnos, y las que deben poseer los docentes que las potencian están íntimamente relacionadas. La UNESCO (UNESCO, 2008) señala qué competencias podemos tomar como referencia:

“Algunas competencias como la solución de problemas, la comunicación, la colaboración, el espíritu crítico y la expresión creativa se convierten, de por sí, en objetivos del plan de estudios y pasan a ser, por consiguiente, objetos de los nuevos métodos de evaluación. Posiblemente, el objetivo más importante es que los estudiantes puedan determinar sus propias metas y planes de aprendizaje, esto es que posean la capacidad para determinar lo que ya saben, evaluar sus puntos fuertes y débiles, concebir un plan de aprendizaje, centrarse en una tarea, efectuar el seguimiento de sus propios progresos, aprender de los éxitos para seguir adelante y aprender de los fracasos para efectuar las correcciones necesarias.”

Es decir, es necesario enseñar al alumno a participar de forma activa en su proceso de aprendizaje. Para ello, la realización de actividades en las que los alumnos construyen conocimientos de forma colaborativa pueden ser de gran ayuda. Y también es importante aprovechar muchas de las capacidades que ya tienen los alumnos, potenciándolas.

Entre las competencias digitales que podemos desarrollar en nuestros alumnos a través de un **modelo b-learning** podemos citar:

- Aprender a participar en foros, siguiendo ciertas normas básicas de participación. Para ello el alumno debe buscar primero si el foro es el adecuado y si el tema que va a plantear ha sido desarrollado o no previamente. Debe expresarse con corrección y facilitando la información que permita a los suscriptores del foro responderle.

- Búsqueda efectiva de información digital. Manejar buscadores en profundidad, sabiendo dirigir la búsqueda de forma adecuada y seleccionar qué información es fiable.
- Participación en la escuela 2.0. contribuyendo a la creación de conocimiento. Los alumnos deben conocer los medios y las formas de participación que ofrece la web 2.0.

Las posibilidades de Moodle para el desarrollo de estas competencias son grandes. Además, Moodle permite la realización de actividades no centradas en el grupo-clase, el uso de diferentes estrategias de agrupamiento y el trabajo interdisciplinar. También se modifican los roles desempeñados por el docente y los alumnos, potenciando la construcción de conocimiento en grupo de forma activa y cooperativa.

Todas estas características de este gestor de cursos se ven potenciadas con la inclusión de materiales del Proyecto Descartes. La combinación de Descartes y Moodle nos permite disponer de materiales interactivos muy variados, dentro de un entorno en el que podemos programar tareas y actividades y en el que nuestros alumnos pueden comunicarse con facilidad a través de foros y chats.

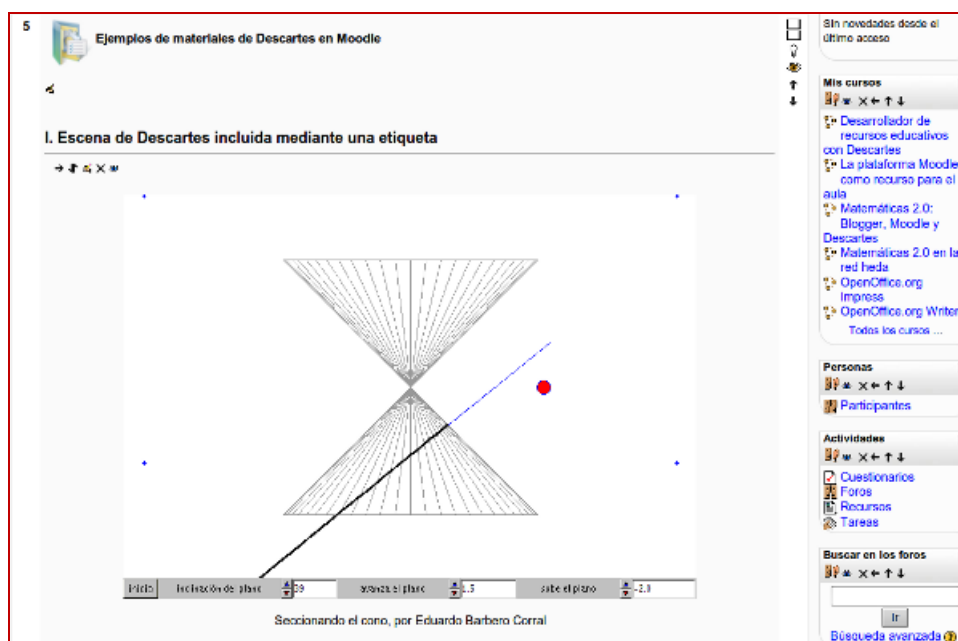


Figura 5. Escena de Descartes insertada en una etiqueta de Moodle.

Existen diferentes formas de integrar los materiales de Descartes en Moodle (Figuras 5 y 6). Podemos mostrar una única escena interactiva, o bien mostrar unidades didácticas completas, mediante el uso de ventanas emergentes o como parte del propio contenido web del curso. La ventaja de integrar Descartes en Moodle reside entonces en que el alumno no tiene que abandonar el entorno de aprendizaje que le ofrece el curso en ningún momento.

También es posible mostrar escenas de Descartes como parte de un cuestionario, que podremos usar para evaluar al alumno o bien para que el alumno realice una autoevaluación (Figura 7).

Matemáticas 2.0: Blogger, Moodle y Descartes

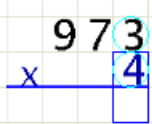
Moodle HEDA > MAT2.0 > Recursos > Multiplicación por una cifra (primaria) Actualizar Recurso

La multiplicación

Educación Primaria

Multiplicación de un número por otro de una cifra. Ver paso a paso.

Multiplico por el 4
coloco la primera cifra del producto bajo él
 $4 \cdot 3 = 12$ pongo 2 me llevo 1



Para multiplicar un número por otro de una cifra colocamos los números en columna igualados por la derecha igual que para sumar.

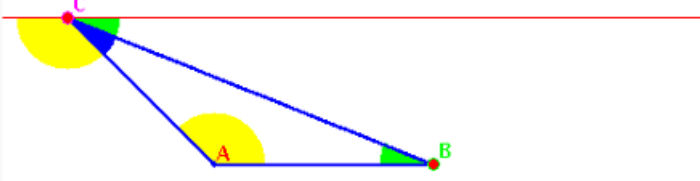
- Se multiplica la cifra de abajo por todas las de arriba. Se comienza por la derecha multiplicando la cifra de las unidades, su producto se coloca abajo, en su misma columna. Hay que recordar las llevadas.
- Se multiplica por la cifra siguiente y a su producto se suman las llevadas.

Figura 6. Pagina web con *applets* de Descartes en Moodle.

1 Con la ayuda de la siguiente escena intenta responder a la pregunta:
Puntos: ¿Cuánto suman los tres ángulos interiores de un triángulo?
1/1

zoom 50 Derecha-Izquierda Arriba-Abajo

A=135.00 grados
B=21.80 grados
C=23.20 grados
AB=3.00
AC=2.83
BC=5.39



inicio AB 3.00

a. Siempre suman lo mismo

b. Suman 180°

c. La suma dependerá del triángulo

d. Suman dos ángulos rectos ✓

Figura 7. Escena de Descartes como parte de un cuestionario Moodle.

La instalación estándar de Moodle no permite la inclusión de expresiones matemáticas, pero existen extensiones que potencian las posibilidades de este entorno de aprendizaje, como es el caso de DragMath, que añade un editor de ecuaciones (Figura 8).

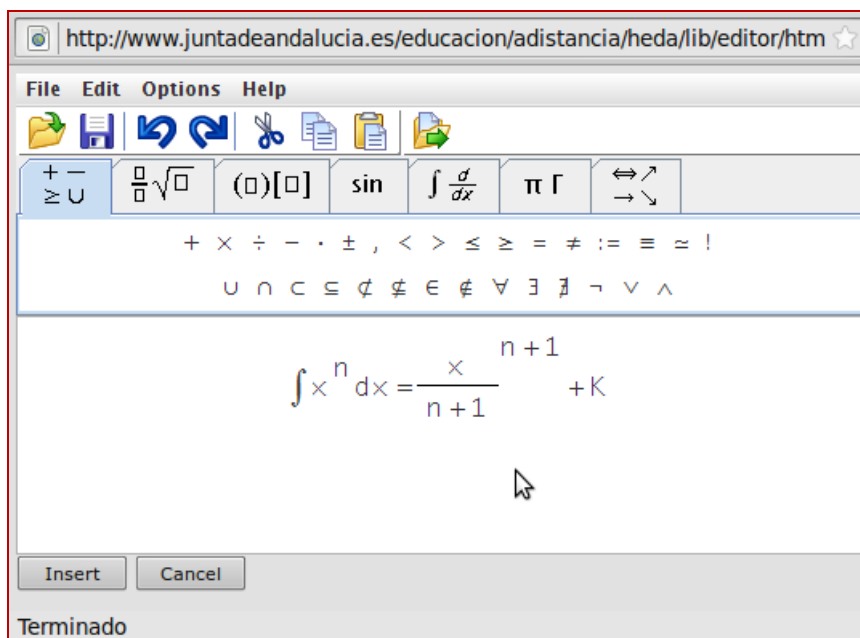


Figura 8. Editor de ecuaciones en Moodle.

El alumno puede crear expresiones matemáticas con la ayuda del editor, de una forma sencilla. El editor se encargará entonces de generar el código necesario para la posterior creación de la expresión, para lo cual puede usarse, entre otras posibilidades, LaTeX (Figura 9). Este código es interpretado por el filtro LaTeX de Moodle, con lo que obtenemos la expresión deseada (Figura 10).

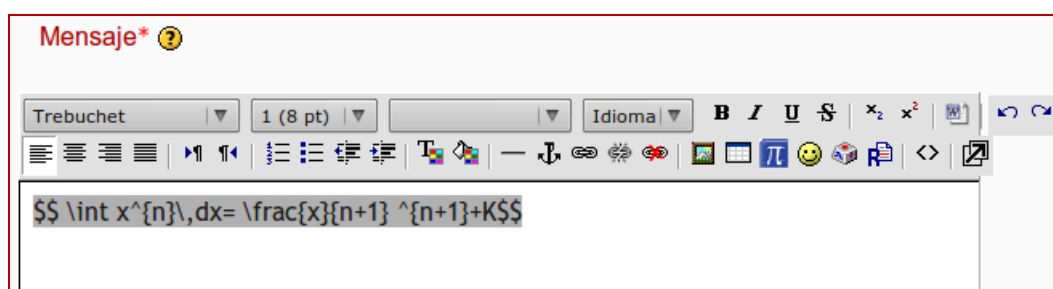


Figura 9. Uso de LaTeX.

En este **Taller** abordaremos la inclusión de algunos de estos elementos de la web 2.0 en Moodle, así como la manera de complementarlos con los distintos recursos que ofrece esta plataforma de aprendizaje. En particular incluiremos materiales del proyecto Descartes que nos permitirán construir un entorno de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas activo y participativo.

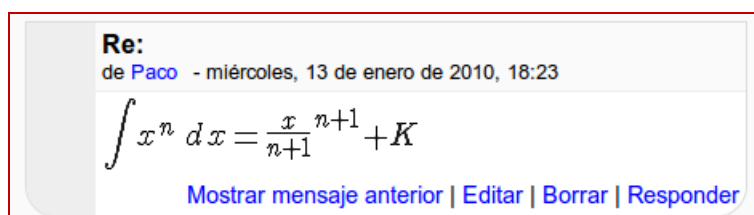


Figura 10. Interpretación de LaTeX por el filtro de Moodle.

6. DESARROLLO DEL TALLER

Las actividades a realizar durante el Taller están secuenciadas en un curso Moodle con acceso para invitados de nombre: "[Matemáticas 2.0: Blogger, Moodle y Descartes](http://www.juntadeandalucia.es/educacion/adistancia/heda/course/view.php?id=36)" accesible desde la dirección de Internet:

<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/adistancia/heda/course/view.php?id=36>.

Este curso se divide en los siguientes temas o secciones:

6.1. Descargas: Los participantes podrán descargarse a priori, durante el desarrollo del Taller o a posteriori, el tutorial y los materiales necesarios para la integración de Descartes en Blogger y Moodle.

6.2 Tutoriales: Acceso al tutorial en línea.

6.3. Ejemplos de materiales de Descartes en Blogger: Desde aquí puede apreciarse qué se pretende y qué se espera conseguir entre Descartes y Blogger, con ejemplos diseñados para los distintos niveles educativos a los que se dirige este Taller, a saber, Tercer Ciclo de Primaria, Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Universidad.

6.4 Prácticas en Blogger: Actividades concretas para los participantes, orientadas para la diversidad a la que se dirige, pues deberán llevarla a cabo en su propio blog de Blogger o en el creado al efecto. Además, se proponen enlaces a cursos específicos para crear un blog en Blogger una vez finalizado este Taller, motivando y asesorando al profesor o profesora que no lo posea.

6.5 Ejemplos de materiales de Descartes en Moodle: Se muestra qué puede hacerse con Descartes en Moodle: escena incluida mediante etiqueta, unidad didáctica completa en ventana emergente, uso del editor de contenido, Descartes en un cuestionario, actividad de aprendizaje colaborativo, con un foro agregado para el debate y tareas individuales.

6.6 Prácticas en Moodle: Actividades concretas para practicar la inclusión de materiales de Descartes en un curso moodle, el del participante o el ofrecido por la organización de este Taller.

Finalmente, se enlaza a un curso Moodle para autoformación del profesorado que desconozca la administración con perfil docente de la plataforma Moodle.

7. CONCLUSIONES

La inserción de *applets* de Descartes en *blogs* y *Moodle* introduce un potencial didáctico muy interesante ya que, de manera sencilla, permite la reutilización de recursos elaborados por otros y otras compañeras, adaptándolos a la programación u objetivos particulares. Dado que, además, todos los materiales de Descartes están publicados bajo la licencia [Creative Commons](#), ello permite su uso y adaptación sin más que cumplir las condiciones de reconocimiento de autoría, no comercial y compartir con igual licencia.

El uso combinado de Descartes y Blogger o Descartes y Moodle constituye un elemento motivador para el alumnado, pues se adapta a los diferentes ritmos de aprendizaje y permite reforzar la interactividad.

Para que el aprendizaje con elementos de la web 2.0 resulte significativo para el alumno, es fundamental un diseño coherente de las actividades que se realicen, así como proporcionar al alumno recursos que complementen el trabajo realizado con el ordenador, como hojas de trabajo, bibliografía y actividades complementarias.

El aprendizaje colaborativo fomenta la seguridad en lo aprendido y contribuye al desarrollo de competencias tales como la búsqueda de información útil, el posicionamiento crítico ante la información que se recibe y el uso racional de las posibilidades que ofrece la web 2.0.

8. AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a todos y todas las integrantes de la red Buenas Prácticas 2.0 y del Proyecto Descartes que hacen posible el intercambio y compartición de información, de recursos, de ideas y proyectos, en pro a una mejora de la enseñanza apoyada en las TIC. Igualmente al Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación que promueve y apoya esta red de profesorado y proyecto y a las administraciones educativas de las comunidades autónomas que se implican y permiten el desarrollo y extensión de la misma.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRESPO, I., EIXO, X., GALO, J.R., GELIS, M., RODRÍGUEZ, M.D. y SÁNCHEZ, J. EDA: enseñando Matemáticas con Descartes. XIV JAEM, Girona. http://descartes.cnice.mec.es/heda/difusion/materiales/xivjaem/eda_jaem2009_castellano.pdf.
- FLORES, P., ALCÓN, J.L. y GRECIANO, A. (2009). Gymkhana Matemática en eTwinning con GoogleMaps. XIV JAEM. http://descartes.cnice.mec.es/heda/difusion/materiales/xivjaem/gymkhana_etwinning_maps.pdf http://ficus.pntic.mec.es/~pflf0000/089_FUSURUP/089_gymk/welcome_gymkhana.htm
- GALO, J.R. (2008) Aprendizaje continuo en el aula. I Congreso de Internet en el aula. http://descartes.cnice.mec.es/heda/difusion/materiales/ia08/Jose_R_Galo.pdf
- GALO, J.R. y CAÑAS, J.J. (2006) Análisis de una experimentación constructivista con TIC en el aprendizaje de las matemáticas. X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), Huesca.
- GALO, J.R., GARCÍA, J., NÚÑEZ, A. Y RODRÍGUEZ, J. (2007) La experimentación Descartes en Andalucía. XIII JAEM, Granada. <http://descartes.cnice.mec.es/heda/difusion/materiales/jaem07/EDA.pdf>
- McLUHAN, M., Y POWERS, B. R. (1993). *La Aldea Global*. Gedisa , Barcelona.

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2009).** El Programa Escuela 2.0., Madrid
<http://www.educacion.es/horizontales/prensa/notas/2009/09/escuela2p0.html>
- PROYECTO DESCARTES (1998).** Web del Proyecto Descartes. Instituto de Tecnologías Educativas, Ministerio de Educación, Madrid. <http://recursostic.educacion.es/descartes>
- PROYECTO EDA (2005).** Web del proyecto EDA. Instituto de Tecnologías Educativas, Ministerio de Educación, Madrid. <http://recursostic.educacion.es/eda/web/>
- RED HEDA (2007).** Web del proyecto heda. Instituto de Tecnologías Educativas, Ministerio de Educación, Madrid. <http://descartes.cnice.mec.es/heda/>
- RED HEDA (2008).** Descartes en la Web 2.0. *Blog del proyecto heda en la Junta de Andalucía.* <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/heda/blog/?p=257>
- RED HEDA (2009a).** Sobre heda. *Blog del proyecto heda en el Instituto de tecnologías de la Educación,* Madrid.
<http://blogs.isftic.mepsyd.es/heda/index.php/2009/05/20/sobre-heda>.
- RED HEDA (2009b).** La Escuela 2.0. *Web del proyecto heda en el Instituto de Tecnologías Educativas,* Madrid. <http://descartes.cnice.mec.es/heda/escuela20/escuela20.html>
- RIVERA, J.G., ALCÓN, J.L. y GALO, J.R.** Desarrollo de estrategias con Descartes. *XIV JAEM,* Girona.
http://descartes.cnice.mec.es/heda/difusion/materiales/xivjaem/desarrollo_estrategias_descartes.pdf
- RODRÍGUEZ, F.J. (2008)** Extensión de las TIC en un centro escolar según un modelo b-learning. I Congreso Nacional Internet en el Aula, Granada.
http://descartes.cnice.mec.es/heda/difusion/materiales/ia08/Francisco_Rodriguez.pdf
- SALGUEIRO, J.A., CRESPO, I., GALO, J.R. y RODRÍGUEZ, F.J.** La competencia matemática en la red heda. *XIV JAEM,* Girona.
http://descartes.cnice.mec.es/heda/difusion/materiales/xivjaem/la_competencia_matematica_en_la_red_heda.pdf.
- UNESCO (2008)** ICT Competency Standards for Teachers, documento ICT-CST-Competency Standards Modules
<http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>

Las referencias electrónicas han sido todas recuperadas el 16 de enero de 2010.

• **Autoría**

José A. Salgueiro González

CORREO: coordinador.heda@isftic.mepsyd.es, jasalgueiro@gmail.com

PÁGINA WEB: <http://recursostic.educacion.es/buenaspracticas20/web/>

José R. Galo Sánchez

CORREO: descartes@cnice.mec.es, jose.galo@roble.pntic.mec.es

PÁGINA WEB: <http://recursostic.educacion.es/descartes>

Francisco J. Rodríguez Villanego

CORREO: paco.rodri villa@gmail.com

PÁGINA WEB: <http://recursostic.educacion.es/buenaspracticas20/web/>
<http://recursostic.educacion.es/descartes>

copyright© La revista digital "Programas" se concibe como un servicio al profesorado para facilitar la difusión de sus experiencias y reflexiones. Los textos publicados aquí pueden ser copiados y distribuidos públicamente, siempre que cite la autoría y "Programas". No los utilice para fines comerciales y no haga con ellos obra derivada.