DESCARTES EN WIKISPACES

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

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

bptic20@ite.educacion.es, descartes@cnice.mec.es

RESUMEN.

Gracias a los materiales del Proyecto Descartes, podemos enseñar matemáticas con la ayuda de una serie de propuestas interactivas de aprendizaje, llamadas escenas, que hacen posible un aprendizaje activo de las matemáticas, en el que tiene cabida la experimentación, la relación de conceptos y la investigación.

Descartes, por su capacidad de interacción y su flexibilidad, se adapta a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje de los alumnos y alumnas, por lo que permite dar respuesta a la diversidad que encontramos en las aulas.

Podemos incrementar todavía más el potencial educativo de Descartes, haciendo uso de metodologías basadas en la cooperación. Con estas metodologías la investigación y el descubrimiento, propio del trabajo con Descartes, no se realiza de forma individual sino colectiva, y al realizarse en grupo debe ir acompañada de reflexión y diálogo, así como de la síntesis de lo aprendido en un lenguaje adecuado. De este modo, los alumnos y alumnas son capaces de llegar más lejos de lo que lo harían individualmente.

En esta comunicación se expone el modelo teórico que permite usar materiales del Proyecto Descartes con metodologías basadas en la colaboración, y que fomentan el desarrollo de competencias, en especial las relacionadas con el tratamiento de la información y la autonomía e iniciativa personal. Se muestra como integrar Descartes en un entorno colaborativo, Wikispaces. Por último, se describe una experimentación con Descartes en wikispaces, en la que los alumnos y alumnas crean materiales de forma cooperativa y proponen actividades.

Nivel educativo: Secundaria y Bachillerato.
Palabras clave: Escuela 2.0, TIC, Proyecto Descartes, Wikispaces, Aprendizaje Colaborativo

1. INTRODUCCIÓN.

Al incorporar las Tecnologías de la Información, la Comunicación y el Conocimiento (TICyC en adelante) en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debemos reflexionar sobre las estrategias metodológicas más adecuadas para su uso, así como la manera en que su aplicación modifica el modo en que se enseña y aprende en nuestros centros educativos.

El objeto último de esta reflexión es integrar las TICyC y la educación en un nuevo paradigma educativo. Es importante comprender bien el alcance de la

afirmación anterior. No se trata de integrar las TICyC dentro de la educación, como si en este proceso la educación debiera permanecer intacta (Aviram, 2002: 8), y fuera tarea del claustro docente domesticar a estas tecnologías para incorporarlas a las aulas.

Se trata más bien de llevar al ámbito educativo lo que ya está ocurriendo en nuestras sociedades. En ellas, la implantación masiva de las TICyC está modificando la forma en que las personas se relacionan, buscan información y generan materiales digitales de todo tipo. Asimismo el concepto de autoría cobra un nuevo sentido con la incorporación de tecnologías que permiten la creación colectiva de contenidos y la mezcla y reedición de información para generar otra nueva (*mashup*).

Si queremos avanzar en una verdadera integración de las TICyC en el ámbito escolar, al hacerlo no puede producirse una ruptura con lo que la sociedad de la información y el conocimiento aporta al individuo fuera de las aulas. Se hace por lo tanto necesario modificar la manera en que se enseña y el modo en el que se aprende.

Para ello es fundamental estudiar los factores que influyen en este proceso, que son muchos y variados, incluyendo los contenidos seleccionados y su adecuación al aprendizaje con TICyC, los objetivos que se pretenden cumplir, las competencias que se van a desarrollar, las metodologías utilizadas y los medios, criterios e instrumentos de evaluación que se aplican.

En este trabajo pretendemos profundizar en la forma de crear dinámicas colaborativas de actuación, en la que alumnas y alumnos participan de forma activa, en la que se crea conocimiento y se desarrollan competencias de manera colectiva. Pese a que podría pensarse que se trata tan sólo de una cuestión metodológica, realmente no ocurre así.

Por ejemplo, la manera en que nuestro alumnado aprende está hasta cierto punto condicionada por el modo en el que posteriormente será evaluado. Una evaluación diseñada de un modo competitivo, en la que las calificaciones se obtengan en función del mejor trabajo, o que se realice únicamente a través de pruebas individuales, difícilmente potenciará el trabajo colaborativo.

Habrá por tanto que elegir criterios e instrumentos de evaluación que estén en sintonía con el paradigma educativo por el que estamos optando.

Otro factor que influye sobre la manera en que las TICyC se integran en los procesos de enseñanza y aprendizaje es el entorno en el que se realizan estos procesos.

Este entorno puede ser en primer lugar físico, puesto que la cantidad y disposición de los medios informáticos -sin olvidar su calidad- determina en gran medida lo que podemos hacer con ellos. Un aula con equipos situados de forma perimetral, o agrupados en grupos es tan válida como otra con los ordenadores formando filas que miran hacia una pizarra o una pantalla de proyección. Pero en unas será más sencillo desarrollar ciertas metodologías que en otras.

Lo mismo podemos afirmar sobre el entorno al que los alumnos y alumnas acceden mientras hacen uso de las TICyC, tanto dentro como fuera del centro, lo que denominaremos *entorno digital*.

Con el concepto de *entorno digital* nos referimos a la puerta de entrada y lugar de encuentro utilizado para el trabajo con las TICyC y la interrelación entre los alumnos y alumnas y sus docentes. Este entorno digital podría ser en primer lugar inexistente. En un caso extremo es lo que ocurrirá en un centro que no

disponga de conexión a la red o en el que el ancho de banda impida el trabajo simultáneo de un grupo completo.

Pero el acceso a la red, aunque necesario, no determina por sí solo las opciones metodológicas que podemos aplicar. Debemos preguntarnos también sobre el medio a través del cual se realiza ese acceso, que configura lo que estamos denominando entorno digital. Entre otras posibilidades, este entorno digital puede ser un blog, un wiki o un portal diseñado con la ayuda de un sistema de gestión de contenidos. Es importante resaltar que no estamos pensando en los recursos, el software y los contenidos con los que trabajará el alumnado, sino en el medio usado para acceder a esos recursos, software y contenidos para trabajar con ellos, relacionarse durante el aprendizaje o realizar diferentes actividades.

El valor educativo de un blog o un wiki, así como el de cualquier otra herramienta es muy amplio, pero se trata de entornos diferentes en cuanto a su concepción y posibilidades metodológicas.

Como vemos, el entorno digital influye desde el momento mismo de su elección sobre la metodología de enseñanza y aprendizaje. Y una vez elegido este medio de trabajo, también serán de gran importancia los recursos y el software que se va a utilizar. El tipo de actividades que podemos realizar con una página estática es distinto de las que podemos realizar con una webquest o con el uso de escenas interactivas del Proyecto Descartes con los que el alumno o alumna puede interactuar.

En consecuencia, la mera disponibilidad de medios tecnológicos no garantiza un cambio en el hacer docente, si no va acompañada de una adaptación metodológica y competencial (Fernández, 2008: 2). La influencia de estos dos factores, los recursos digitales elegidos junto al entorno digital en el que se trabaja con ellos, determina en gran medida el modo en que se produce la integración de las TICyC en la educación.

2. DESCARTES Y APRENDIZAJE COLABORATIVO.

2.1. DESCARTES COMO FUENTE DE AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE Y LA COOPERACIÓN

Las escenas del Proyecto Descartes permiten desarrollar situaciones de aprendizaje en las que éste se produce mediante la investigación y el descubrimiento. La interactividad que caracteriza a Descartes nos permite que el alumnado tome un papel activo ante las matemáticas, que no se presentan como un cuerpo cerrado de conocimientos sino como algo vivo cuyo principal objetivo es la resolución de problemas (Galo, 2009: 3 y ss.).

Esta capacidad de interacción junto a la posibilidad de generar actividades de forma aleatoria, en la que los enunciados se renuevan cada vez, nos permite dar respuesta a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje. Muchas escenas permiten la corrección automática de las actividades propuestas, lo que favorece el aprendizaje autónomo. Todas estas características favorecen que cada alumna o alumno pueda tomar decisiones como parte de su formación, es decir pueda gestionar su proceso de aprendizaje.

Además, las posibilidades educativas de esta herramienta aumentan cuando hacemos uso de estrategias cooperativas. Por su diseño, intuitivo en el uso a la vez que flexible, Descartes hace posible que los conceptos matemáticos cobren vida *"a través de escenas configurables que permiten a los alumnos investigar propiedades, adquirir conceptos y relacionarlos, aventurar hipótesis y comprobar su validez, hacer deducciones, establecer propiedades y teoremas, plantear y resolver problemas, en general, realizar todas las actividades propias de las clases de matemáticas."* (Galo, 2009: 13) Pero ahora con el valor añadido de que la investigación y el descubrimiento no es individual, y al realizarse en grupo debe ir acompañado de reflexión y diálogo, para después sintetizar lo aprendido en un lenguaje adecuado.

Como vemos la actitud del alumnado se modifica al trabajar con Descartes, e igualmente ocurre si analizamos el uso de este recurso desde una perspectiva docente. De ser esencialmente un transmisor de conocimientos, el profesor o la profesora pasa a ser quien modera, guía, sugiere y alienta.

2.2. APRENDIZAJE COLABORATIVO.

Podemos encontrar la fundamentación inicial del aprendizaje colaborativo en la teoría del aprendizaje constructivista. Para el constructivismo, los alumnos y alumnas han de generar conocimiento de forma activa, siendo conscientes de su propio proceso de aprendizaje y asumiendo una actitud responsable ante ese proceso. En esta línea de pensamiento, el aprendizaje colaborativo pone el foco de atención en la manera en que se construye el conocimiento, más que en los resultados académicos que se obtienen. Pretende saber si cada alumna o alumno ha adquirido los conocimientos necesarios y correctamente enfocados para su futuro profesional (Sosa, 2005: 1 y ss.).

Se trata por lo tanto de proporcionar una formación adecuada para su incorporación como personas adultas a la sociedad de la información (Salinas, 2000: 9). Este tipo de formación está en perfecta sintonía con el desarrollo de competencias que propugna la LOE, en especial con la competencia digital y de tratamiento de la información, la competencia social y ciudadana, la autonomía e iniciativa personal, y el aprender a aprender.

Si pretendemos enseñar al alumnado a participar de forma activa en su proceso de aprendizaje, necesitaremos programar actividades en las que ellos y ellas construyan conocimientos de forma colaborativa (Salgueiro, 2009: 13).

La inmersión de los alumnos y alumnas en el aprendizaje colaborativo ha de ser gradual. Inicialmente el plan de trabajo puede ser propuesto por el profesor o la profesora, detallando los objetivos que se pretenden, los resultados esperados y la forma de organizar el trabajo. Pero después es posible dejar más libertad al grupo, con proyectos abiertos en los que no está claro el resultado esperado, y en los que el grupo asume la responsabilidad de la organización. En última instancia se pretende que el aprendizaje colaborativo no se circunscriba a una serie de tareas concretas. (Rodríguez, 2008: 4) Si el alumnado ha asimilado los valores positivos de esta forma de gestionar el aprendizaje, en la que el grupo puede llegar más lejos de lo que lo haría cada miembro por separado, puede optar por colaborar como metodología habitual de aprendizaje, avanzando en la creación de una *Comunidad de Aprendizaje*.

3. CÓMO INTEGRAR DESCARTES EN WIKISPACES.

Para usar materiales de Descartes en Wikispaces, podríamos enlazarlos desde el propio servidor del proyecto[1] o bien usar recursos instalados en local o en el servidor del centro. Pero si queremos aprovechar adecuadamente las posibilidades metodológicas que nos ofrece el wiki necesitamos integrarlas en este entorno de trabajo. El proceso de integración es muy sencillo y requiere tan sólo pequeñas modificaciones en el código de la escena.

Como es natural, en primer lugar deberemos localizar la escena de Descartes con la que vamos a trabajar. Para ello abriremos la página que la contiene en nuestro navegador.

Las escenas de Descartes están escritas en Java, aunque para su construcción no se requieren especiales conocimientos de programación. El editor de escenas de Descartes es el que se encarga de generar el código necesario a partir del diseño del creador o creadora de la escena.

Una vez cargada la escena en el navegador, debemos hacer clic en ella con el botón secundario del ratón, y en la ventana que se abre pulsar en *config*, lo que abrirá el *Editor de Escenas de Descartes*.

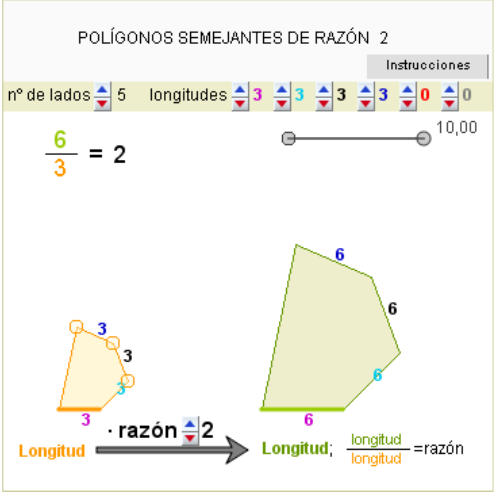

Figura 1: Escena de Descartes

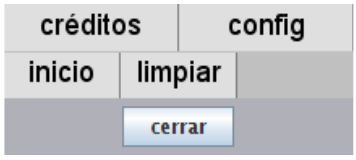

Figura 2: Acceso al Editor

Haciendo clic en el menú *código* obtenemos el código que genera la escena.

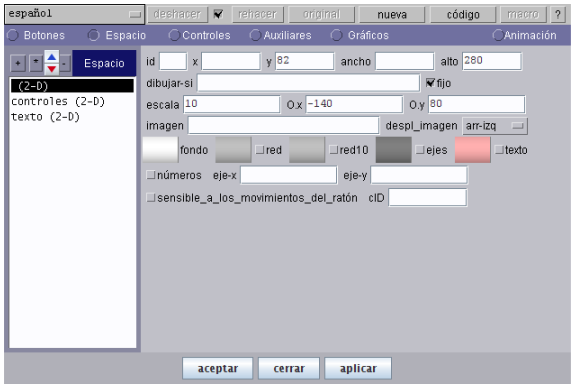

Figura 3: Editor de escenas

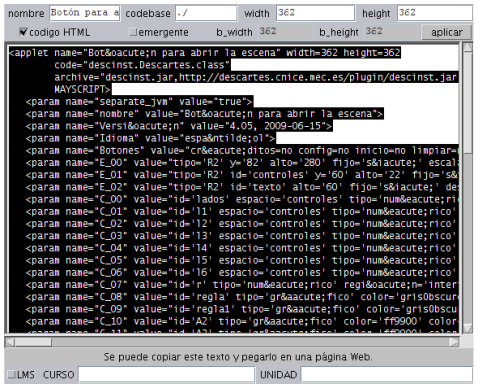

Figura 4: Código de la escena

[1] http://recursostic.educacion.es/descartes/web/

Ahora podemos incluir la escena en el wiki. Para ello, en la interfaz de edición de Wikispaces incluimos un nuevo *Widget*.

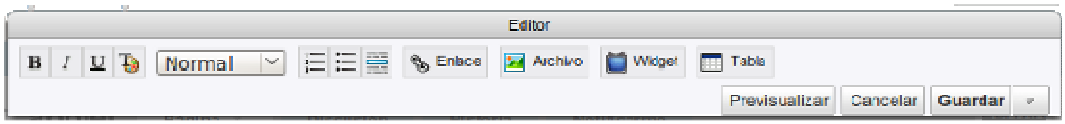

Figura 5: Barra de edición de una página en wikispaces

De entre los Widgets disponibles, elegimos *otros/as*. Podemos entonces insertar el código. Normalmente será necesario efectuar una ligera modificación en el código para que el filtro de código de Wikispaces admita la inserción de la escena. Por ejemplo se debe eliminar el atributo MAYSCRIPT antes de pulsar en *Guardar*. También debemos comprobar que el nombre de la escena (justo después de la etiqueta *applet*) no contiene espacios. El filtro de código de wikispaces nos indicará cualquier otro código que no considere admisible.

Figura 6: Inclusión de un Widget

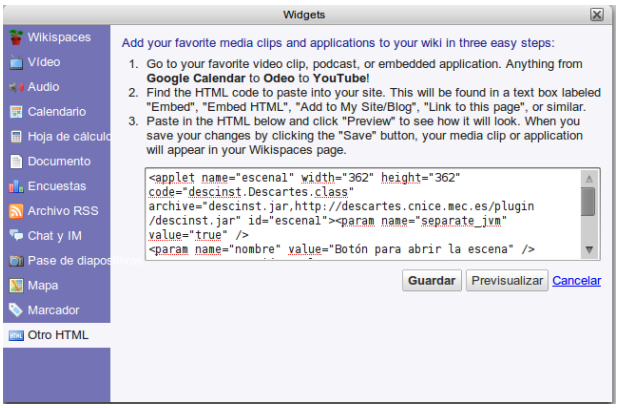

Figura 7: Código de una escena en el Widget

Una vez guardados los cambios dispondremos de la escena integrada en Wikispaces para poder trabajar con ella.

Figura 8: Descartes en wikispaces

4. TRABAJANDO CON DESCARTES EN EL WIKI.

El trabajo con Descartes en Wikispaces se ha realizado con las alumnas y alumnos de tres grupos que cursan matemáticas en cuarto de ESO en el CDP Compañía de María de San Fernando (Cádiz). La wiki está alojada en la dirección: http://semejanzas.wikispaces.com.

El objetivo final es que trabajen y aprendan de forma colaborativa y que como fruto de esta colaboración generen contenidos útiles para su formación. Para ello se ha realizado una experiencia que consta de varias fases, que ayudan a cada grupo a familiarizarse con el wiki, a manejar correctamente las escenas e incorporarlas de forma efectiva dentro del wiki. Estas escenas servirán luego de apoyo para el trabajo del alumnado sobre el tema elegido: *semejanzas en el plano*.

4.1. APRENDIENDO A USAR EL WIKI.

Conviene que los alumnos y alumnas reciban una formación inicial sobre el uso del wiki. Esta formación abarca la creación y edición de páginas. También deben aprender a insertar escenas de Descartes en Wikispaces y solventar las dificultades que pueden encontrarse.

Este aprendizaje puede producirse de forma lúdica, dejándoles que "jueguen" con la wiki. De una forma muy intuitiva aprenden a dar formato a las páginas y dotarlas de distintos contenidos, como enlaces o imágenes. Una vez se han familiarizado con la nueva herramienta, es necesario proporcionarles ejemplos del uso educativo del wiki que les sirvan de referencia.

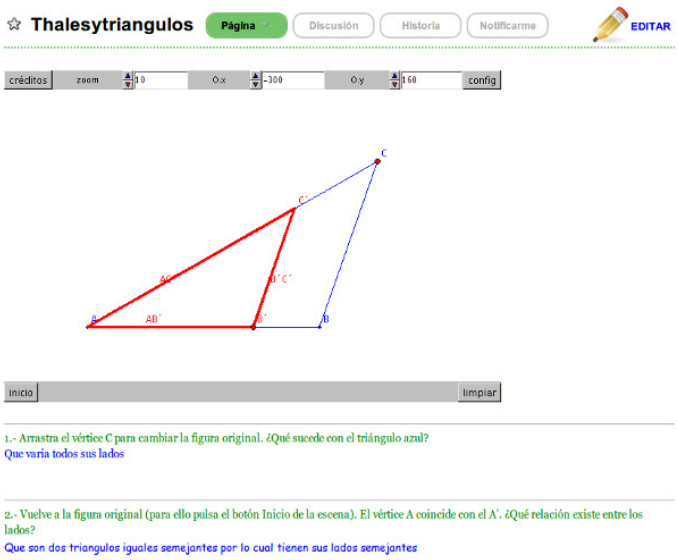

Figura 9: Ejemplo creado por el docente

La actividad de arriba plantea una serie de cuestiones (en verde), que han de contestarse con la ayuda de la escena (en azul). Las respuestas han sido escritas por distintos alumnos y alumnas. Aunque no aparecen sus nombres, es posible averiguarlos desde la ventana de administración de la wiki.

4.2. Creando Nuevos Contenidos.

En la primera fase, el papel de los alumnos y alumnas es activo, pero no están tomando las riendas de su proceso de aprendizaje. Como señalábamos al principio, el proceso de inmersión en el aprendizaje colaborativo es gradual.

Una vez que cada grupo se ha familiarizado con el uso del wiki y las posibilidades de trabajar con Descartes, está capacitado para generar sus propios contenidos. Para ello puede convenir utilizar diferentes estrategias de agrupamiento y proponer la creación de distintos tipos de materiales. También es importante dar un sentido a lo que cada grupo va a producir. En la experiencia que estamos describiendo las directrices indicadas al alumnado fueron:

- Deben organizarse en grupos para realizar diferentes tareas.
- Cada grupo puede repartir el trabajo de la forma que considere adecuada.
- Los grupos han de desarrollar: los contenidos del tema, actividades, ejercicios resueltos, curiosidades y aplicaciones de la materia estudiada.
- Los materiales generados sirven para el estudio del tema. Por tanto, los propios alumnos y alumnas deben responder en la wiki a las cuestiones y ejercicios planteados.
- Los contenidos que un grupo sube a la wiki no se consideran cerrados, y son susceptibles de mejora a partir de las aportaciones del resto.

Estas directrices han de ser lo suficientemente generales para que cada grupo se sienta libre a la hora de crear sus propios materiales, pero a la vez deben servir de referencia para que el resultado sea coherente.

Al principio, los alumnos y alumnas repetirán el modelo de integración de Descartes propuesto inicialmente por el docente, pero con el valor añadido de ser materiales seleccionados por el propio alumnado.

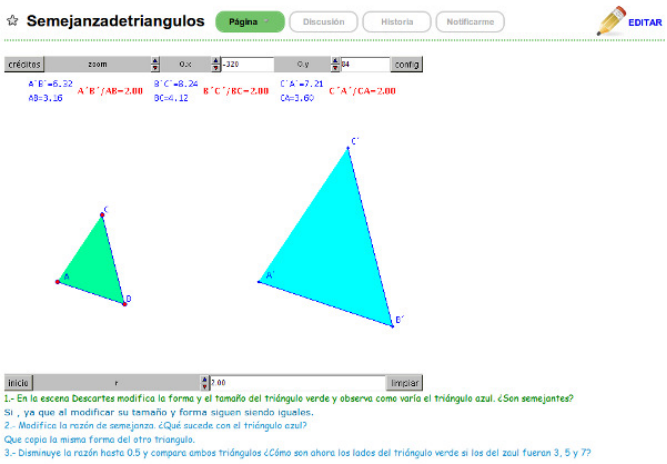

Figura 10: Contenidos creados por analogía

Los alumnos y alumnas deben seleccionar formas adecuadas de presentar los contenidos que publican, por ejemplo acompañando las actividades de imágenes que aclaren el enunciado, buscadas en la red o creadas con software específico.

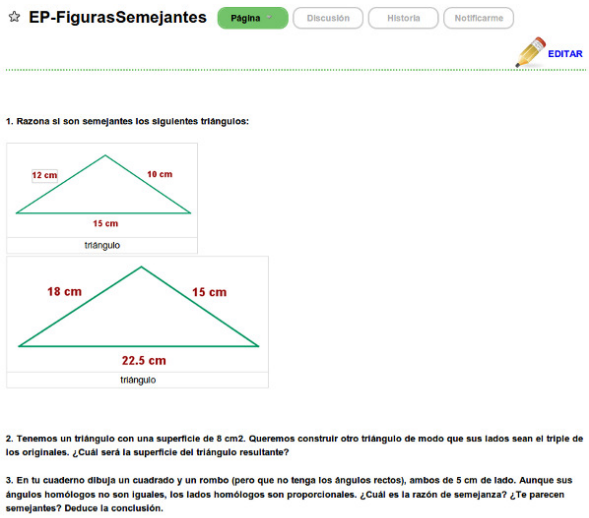

Figura 11: Nuevas propuestas

4.3. APRENDIENDO EN COLABORACIÓN.

La creación de contenidos para la wiki fomenta la comunicación y la interrelación, y favorece que alumnos y alumnas organicen su trabajo, tanto desde un punto de vista individual como colectivo. Cada grupo ha debido organizar la selección y publicación de los apartados que ha elaborado y después cada individuo ha organizado su trabajo personal en función de las necesidades de su grupo.

Después, el resto de compañeros y compañeras han de completar las propuestas de actividad de esos apartados, lo que se potencia la comunicación dentro de la clase y con el resto de clases.

Los materiales de Descartes que se han integrado en el wiki, al permitir la experimentación, constituyen un elemento que favorece el autoaprendizaje, y puede ser usado para debatir ideas matemáticas y poner a prueba hipótesis relacionadas con los contenidos del tema.

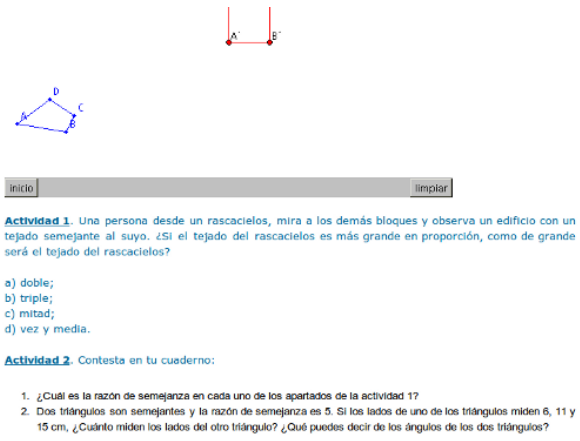

Figura 12: Actividades con la ayuda de Descartes, creadas por los alumnos y alumnas

Lo que se publica es filtrado por el resto de compañeros y compañeras del grupo. Si algunos contenidos son poco claros o necesitan ser ampliados, es el colectivo el que demandará esa ampliación o aclaración. De este modo el resultado final del trabajo en la wiki supera a lo que cada individuo e incluso cada grupo habría logrado sin la influencia del resto.

Este hecho es el que caracteriza al aprendizaje colaborativo. Los alumnos y alumnas toman conciencia de que juntos son capaces de llegar más lejos de lo que lo harían individualmente. Al aprender a colaborar y al publicar contenidos en el wiki, cada alumno o alumna adquiere competencias relacionadas con la comunicación y la interrelación, la autonomía en el aprendizaje y la gestión de la información. Además, se transmiten valores relacionados con el trabajo en equipo, que pueden hacer avanzar al grupo en la construcción de una comunidad de aprendizaje.

5. CONCLUSIONES.

- Las herramientas tecnológicas han de ir acompañada de metodologías adecuadas para generar aprendizaje.
- Las dinámicas colaborativas de trabajo requieren de un proceso de aprendizaje previo de docentes y discentes.
- El uso de Descartes en el aula permite adaptar el aprendizaje a distintos ritmos y estilos.
- La interactividad propia del trabajo con Descartes se ve potenciada al introducir prácticas cooperativas, pues se favorece el debate razonado y la creación de conocimiento mediante experimentación.
- Es importante que se facilite la creación de flujos de información que ayuden a mejorar el trabajo realizado a partir de las aportaciones de cada individuo.
- Los roles que se desempeñan en el aula se modifican al introducir metodologías de aprendizaje colaborativo. Los alumnos y alumnas son capaces de producir conocimiento en cooperación, y los profesores y profesoras pueden ejercer labores de orientación durante el aprendizaje.
- El aprendizaje colaborativo favorece la adquisición de ciertas competencias, en especial las relacionadas con el tratamiento de la información, el aprender a aprender, la comunicación, la competencia matemática y la autonomía e iniciativa personal.

REFERENCIAS.

AVIRAM, R. (2002) ¿Podrá la educación domesticar las TIC? Universidad Ben Gurión. http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/pon1.pdf [Consulta abril 2010].

FERNÁNDEZ, J., CRESPO, I., GALO, J.R. (2009) *Como formarse en el uso pedagógico de las TIC.* III Jornadas nacionales TIC y Educación, TICEMUR, Murcia.

GALO, J.R., MADRIGAL, J. (2009) *El proyecto Descartes: 10 años innovando con TIC*. XIV JAEM Girona.

RODRÍGUEZ, F.J. (2008) *Extensión del uso de las TIC en un centro escolar según un modelo b-learning.* I Congreso Nacional Internet en el Aula, Granada.

SALGUEIRO, J.A., CRESPO, I., GALO, J.R. Y RODRÍGUEZ, F.J. (2009) *La Competencia Matemática en la Red HEDA.* XIV JAEM Girona.

SALINAS, J. (2000) *"El rol del profesorado en el mundo digital"*. En: del Carmen, L. Simposio sobre la formación inicial de los profesionales de la educación. Universitat de Girona.

SOSA, R., GARCÍA, A., SÁNCHEZ J., MORENO, P. Y REINOSO, A.J. (2005). B-Learning y Teoría del Aprendizaje Constructivista en las Disciplinas Informáticas: un esquema de ejemplo a aplicar. Recent Research Developments in Learning Technologies.