

## PROYECTOS EUROPEOS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: EL PORTAL SCIENTIX

**Daniel Aguirre Molina**, *Colegio Pedro Poveda, Jaén (Jaén)*,  
[d.aguirre3@gmail.com](mailto:d.aguirre3@gmail.com)

### RESUMEN.

El cambio metodológico es una preocupación constante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El aprendizaje basado en proyectos es una de las metodologías que se está mostrando eficaz no solo para mejorar la enseñanza de la materia, sino además mejora la motivación y la implicación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Se muestran aquí algunos ejemplos que han sido aplicados por el autor en las aulas de segundo ciclo de Secundaria. Todos ellos proceden de los resultados ofrecidos por diversos programas europeos. En concreto se detallan experiencias relacionadas con los proyectos Compass e Ingenious. Además se presenta el portal Scientix, donde se pueden encontrar muchos otros materiales interesantes y útiles, además de una extensa comunidad de docentes y amplias posibilidades de participación.

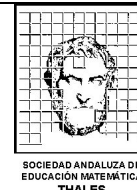
**Nivel educativo:** Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

### 1. INTRODUCCIÓN.

Diversos estudios europeos muestran que el interés de los estudiantes por el estudio de las matemáticas y las ciencias va disminuyendo año tras año. Por otro lado, las empresas europeas demandan cada vez más trabajadores con perfil técnico o científico (Rocard, 2007). Es una responsabilidad de los docentes de secundaria el saber motivar adecuadamente a nuestras alumnas y alumnos frente al estudio de estas materias. Pero no solo debemos de educar pensando en futuros matemáticos o científicos. El conocimiento de la ciencia y de las matemáticas es necesario para toda la población en general.

Duit y Treagust (2003, citando a Driver y Osborne) proporcionan cuatro argumentos para resaltar la importancia de mejorar la alfabetización científica:

- El argumento económico. Las sociedades modernas necesitan fuerza laboral alfabetizada científica y tecnológicamente para mantenerse competente.
- El argumento de la utilidad. Los individuos necesitan alguna comprensión básica de la ciencia y la tecnología para actuar de forma efectiva como personas y consumidores.
- El argumento cultural. La ciencia es un gran logro humano y es uno de los principales campos que forman nuestra cultura.
- El argumento democrático. Los ciudadanos necesitan obtener una visión informada de los asuntos políticos relacionados con la ciencia para poder participar en debates y en la toma de decisiones.



Es por ello que la Unión Europea apoya la realización de numerosos proyectos orientados a promover no solo las vocaciones científicas, sino también la alfabetización en estos temas para todos los estudiantes.

En el colegio Pedro Poveda de Jaén llevamos varios años participando en este tipo de iniciativas. Por un lado, a través de la participación en proyectos Comenius, donde intentamos mejorar nuestros procesos de enseñanza-aprendizaje, dándole a nuestras actividades una visión europea. Pero por otro lado, participando en proyectos promovidos por la asociación European Schoolnet (<http://www.eun.org>) y otras experiencias que describimos en este documento.

Con ello buscamos mejorar la docencia de diversas áreas, entre las que las matemáticas juegan un papel fundamental. Describimos a continuación algunos de estos proyectos desarrollados a lo largo de este último curso en el centro.

## 2. PROYECTO COMPASS.

La Universidad de Jaén junto con otras instituciones y universidades participó en el proyecto europeo COMPASS. Este proyecto, según podemos leer en su web (<http://www.compass-project.eu>), "tiene como objetivo apoyar al profesorado en la implementación de tareas escolares que conecten las matemáticas y las ciencias entre sí, y con la realidad de los estudiantes. En las tareas diseñadas, los estudiantes trabajan sobre conceptos fundamentales que conectan las matemáticas y las ciencias, con especial énfasis en la resolución de problemas y en el aprendizaje basado en la investigación".

Tuvimos la suerte de recibir formación acerca de las tareas que el proyecto había desarrollado y nos decidimos a implementar la denominada "Contaminación automovilística".

La idea básica es la siguiente: Una empresa fabricante de automóviles ofrece, a través de su publicidad, plantar y cuidar un número determinado de árboles para que, debido a la fotosíntesis, compensen las emisiones de  $\text{CO}_2$  de sus automóviles. La pregunta surge al instante: *¿Es esto cierto? ¿Pueden los árboles absorber los gases de efecto invernadero que producen estos medios de locomoción?*

La actividad normalmente es aceptada con interés por los estudiantes. Es algo cercano a ellos y comienza buscando este anuncio en la web y estudiando la oferta del fabricante con detenimiento. En una primera aproximación, el diseño publicitario, las bonitas imágenes del anuncio, y la utilización de un lenguaje académico engatusan a la mayoría. Pero comienzan a hacer números. La guía didáctica los va orientando hacia la extracción de datos reales de emisión de gases y hacia la creación de un sencillo modelo matemático que relacione la distancia recorrida con las emisiones. Propone la realización de gráficas y algo que, aunque a muchos les parece trivial, para los estudiantes suele ser un problema: El tener que tomar decisiones para poder cumplir con la tarea. Deben elegir un modelo específico de coche, estimar la distancia que circularía a lo largo de un año. Posteriormente, elegir qué planta desean utilizar como modelo. Y, a partir de unos datos de absorción de  $\text{CO}_2$ , que se ofrecen para simplificar el proceso, deducir que no se absorbe igual en verano que en invierno, y que deben de sumar adecuadamente los días.

Al final, por medio de las matemáticas, alcanzan una serie de conclusiones que les ayudan a analizar la información de forma crítica y fundamentada.

Por otro lado, la actividad plantea una serie de actividades de laboratorio para el estudio de la fotosíntesis, llevadas a cabo desde el área de Biología, buscando la interdisciplinariedad.

Tras la realización del trabajo, los diversos grupos exponen sus conclusiones al resto de la clase, destacando cómo a veces las cosas no son tan sencillas como la publicidad quiere hacernos creer. Y de su evaluación queremos destacar que lo que más les anima a profundizar es el planteamiento de la actividad como un reto que deben resolver.



Figura 1. Presentación de la actividad en la web del proyecto COMPASS

Este proyecto lo hemos ido realizando a lo largo de varios cursos con diferentes grupos de estudiantes, y aunque no todos han profundizado en los detalles de la misma forma, podemos considerar que cumple adecuadamente con los objetivos propuestos. De hecho, en el curso 2013-2014 se ha aplicado de forma simultánea en siete escuelas de siete países diferentes como una de las actividades de nuestro proyecto Comenius.

### 3. PROYECTO INGENIOUS.

Este proyecto, según se describe en su página web (<http://www.ingenius-science.eu>) "es una iniciativa conjunta de European Schoolnet y la Mesa redonda europea de industriales (ERT, por sus siglas en inglés) y tiene como objetivo el fomento de las vocaciones juveniles de Europa en las carreras de CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y la prevención de la posible brecha de competencias en el mercado laboral del futuro en la Unión Europea.

Por medio de una alianza estratégica entre empresas de gran envergadura y Ministerios de Educación, inGenious se marca como objetivo aumentar los vínculos entre la enseñanza de CTIM y sus salidas profesionales, haciendo participar a unas 1.000 aulas de toda Europa.

Cuenta con una dotación de 8 millones de euros del 7º Programa Marco de la Comisión Europea, para un período de 3 años, así como con el apoyo de 25 organizaciones colaboradoras y otras 14 organizaciones colaboradoras asociadas

de 19 países, entre las que se incluyen siete empresas clave, lo que convierte a inGenious en uno de los proyectos de mayor calado y más estratégicos para educación en ciencias llevado a cabo en Europa. inGenious se propone fomentar el interés de la juventud europea en la enseñanza y las carreras de CTIM, desafiando dos escollos: la falta de interés en estas materias y las brechas en habilidades y competencias.

Todas las acciones de inGenious están dedicadas a la mejora de la imagen de las carreras de ciencias entre la juventud y a animar a esta juventud a que reflexione sobre el abanico de interesantes oportunidades en CTIM de cara al futuro”.



Figura 2. Logo del proyecto Ingenious

Además, tal y como publican en su presentación, el proyecto

- mejorará el conocimiento que se tiene de la cooperación empresa-educación;
- sensibilizará sobre el papel de la innovación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias;
- identificará estudios orientados hacia la enseñanza de las ciencias basada en las pruebas;
- facilitará el diálogo entre responsables políticos sobre la finalidad de la enseñanza de ciencias y matemáticas, la práctica docente actual y los planes de estudio;
- facilitará una mejor información y experiencias de primera mano sobre las diversas oportunidades profesionales que tienen a su disposición los jóvenes con formación en matemáticas, ciencia y tecnología.

Este proyecto está generando un repositorio de interesantes prácticas diseñadas desde la empresa y que están siendo aplicadas por más de 150 centros piloto de toda Europa.

En España estamos 10 centros piloto participando y probando la idoneidad de estas prácticas. Tras la experimentación y la evaluación, los profesores participantes tienen la oportunidad de participar en la “escuela de verano” donde se exponen las principales conclusiones.

Además, conocida la importancia de que los equipos directivos se impliquen en este tipo de proyectos, se han diseñado también reuniones donde se ha invitado a los directores para explicarles el proyecto, así como a los orientadores, en Estocolmo y York, respectivamente.

En lo referente a las matemáticas, este año hemos participado en nuestro centro con las actividades llamadas “Superbenz workshop” y “Volvo mathematics”.

### 2.1. SUPERBENZ WORKSHOP.

El objetivo de esta actividad, desarrollada este curso es relacionar las matemáticas con el proceso de toma de decisiones. La idea básica es plantear al alumnado un juego donde, dentro del grupo, cada uno de sus miembros será el responsable del departamento técnico, económico o medioambiental. Cada uno de ellos dispondrá de la información correspondiente a su rol. Deberán decidir si prefieren fabricar el combustible "Superbenz" o bien el "Green Power". Cada uno de ellos con diferentes características y propiedades. La idea es poner en juego sus valores, pero desde un punto de vista fundamentado en datos obtenidos a partir de razonamientos matemáticos. Tras el proceso de reflexión y toma de decisiones, se plantea un debate entre los que prefieren un tipo u otro, dando lugar a interesantes reflexiones donde se ponen en juego los fundamentos éticos que sustentan las decisiones de cada grupo. Y todo ello apoyado en razonamientos científicos.

Esta actividad, proporcionada por la empresa Shell aporta ideas interesantes para fomentar en nuestro alumnado procesos de toma de decisiones que no estén basadas solo en la intuición o los sentimientos, sino además también en datos numéricos, que avalen sus ideas.

### 2.1. VOLVO MATHEMATICS.

Relacionar conceptos simples de cálculo matemático y de mecánica con el mundo real de la construcción es interesante porque muestra que sencillas operaciones matemáticas que puede realizar cualquier estudiante de secundaria pueden tener utilidad real.

Esta actividad plantea el problema de distribución de tiempos y espacios para realizar una determinada labor de construcción con máquinas de Volvo. Comienza mostrando un vídeo donde se plantea el problema-situación a resolver. Parte de hechos reales y propone la solución de un problema sencillo pero que es útil en un contexto real.

A pesar de su sencillez, el alumnado muestra un gran interés y descubre que no es necesario complicar excesivamente los cálculos para que las matemáticas puedan utilizarse para resolver problemas.

Desde el punto de vista del docente, esta actividad, debido a su sencillez puede resultar un buen punto de comienzo para que los profesores cambien su forma de dar clase, pasando el protagonismo al alumnado.

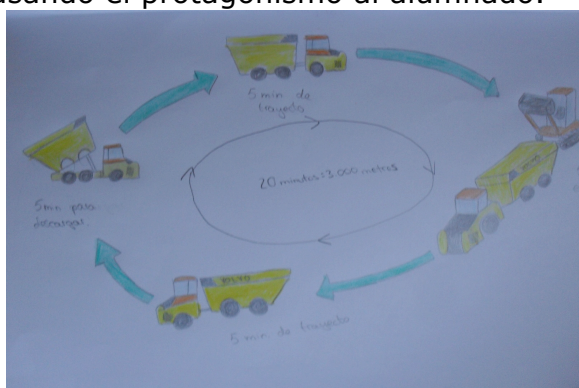


Figura 3. Trabajo de los estudiantes acerca de este proyecto.

#### 4. LA COMUNIDAD SCIENTIX.

Scientix surgió como una iniciativa de la Comisión Europea y está gestionado por European Schoolnet (EUN) dentro del 7º Programa Marco de la Unión Europea. EUN es un consorcio de 30 Ministerios de Educación europeos y tiene su sede en Bruselas (Bélgica). Desde su fundación en 1997 se ha convertido en uno de los organismos clave para impulsar la innovación en la enseñanza y el aprendizaje y para fomentar la colaboración paneuropea de los centros educativos y los docentes.



Figura 4. Logo del proyecto SCIENTIX

Este proyecto promueve y respalda la colaboración entre docentes, investigadores del ámbito de la enseñanza, legisladores y otros profesionales de la docencia de materias CTIM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas) a nivel europeo.

En su primera etapa (2009-2012), el proyecto construyó un portal en línea para recopilar y presentar los proyectos europeos de enseñanza de las disciplinas CTIM y sus resultados y organizó varios talleres para docentes. El principal acto para establecer contactos fue el congreso Scientix, que se celebró en mayo de 2011 en Bruselas.

El objetivo de la segunda etapa (2013 – 2015) es ampliarlo a nivel nacional. A través de la red de Puntos de Contacto Nacionales (PCN), Scientix pretende llegar a las comunidades nacionales de docentes y contribuir al desarrollo de estrategias nacionales que aprovechen mejor los enfoques basados en la investigación y otros enfoques innovadores para la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. En nuestro caso, el FECYT (Fundación Española para la Ciencia Y la Tecnología) es nuestro punto de contacto nacional y, además contamos con tres profesores encargados de difundir esta iniciativa en España. El autor de esta comunicación es uno de estos representantes. La difusión de estos recursos, así como de las oportunidades de participación que este proyecto ofrece son algunos de nuestros principales objetivos.

En Scientix los docentes pueden:

- Navegar por el repositorio de recursos de proyectos europeos y encontrar inspiración para sus clases
- Participar en proyectos de enseñanza de las disciplinas CTIM a través de nuestra herramienta de compatibilidad
- Participar en los cursos de desarrollo profesional y en los talleres nacionales y europeos
- Inscribirse en el II Congreso Scientix que se celebrará entre el 24 y el 26 de octubre de 2014 en Bruselas
- Participar en comunidades de práctica, seminarios o formación en línea

Todos los proyectos descritos aquí y muchos más pueden encontrarse en el portal Scientix. Todos ellos se presentan desde una doble óptica: Desde el punto de vista del investigador y del docente. Por lo tanto, según desde donde nos aproximemos podremos encontrar información interesante sobre la aplicación de nuevas metodologías para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Y aún mejor, si localizamos un recurso que nos parece útil para aplicarlo en clase pero no se encuentra en el idioma adecuado, podemos solicitar su traducción, que será realizada de forma gratuita para el usuario registrado (Velek y Pérez Rubio, 2013).

Animamos a visitar el portal Scientix y a descubrir abundantes recursos de calidad contrastada y sobre todo a iniciar su aplicación en el aula.

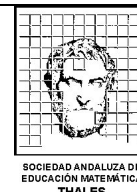


Figura 5. Un ejemplo de proyecto descrito en el portal SCIENTIX.

## 5. CONCLUSIONES

Es importante constatar que aunque una gran mayoría de los docentes considera necesario introducir cambios (de metodología, de actividades, de situaciones didácticas,...) en sus tareas cotidianas con los estudiantes, muchas veces encuentran numerosas dificultades derivadas de su escasez de tiempo o de conocimientos necesarios para desarrollar nuevos materiales. Es por ello que se hace más necesario que nunca el proporcionar recursos de calidad al profesorado. Además, si estos recursos han sido aplicados y presentados por otros docentes en situación similar, serán acogidos mucho mejor y podrán ser aplicados de forma más realista, tras observar experiencias previas con estos recursos en situaciones similares (Gras-Velázquez et al, 2013). Es por ello que consideramos muy importante la divulgación de este tipo de experiencias y de los repositorios donde estos recursos se encuentran disponibles.

Por otro lado, la participación en Scientix ofrece a los docentes de ciencias y de matemáticas grandes oportunidades de desarrollo profesional, que deben ser tenidas en cuenta a la hora de promover mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje de estas áreas.



## REFERENCIAS.

DUIT, R., TREAGUST, D. F. (2003) *Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning*, International Journal of Science Education, 25(6), 671-688.

GRAS-VELÁZQUEZ, À., SCHWARZENBACHER, B., TASIPOULOU, E., DEBRY, M., BARGOIN, M., KUDENKO, I. & HERNÁNDEZ, M. (2013), *The Scientix Observatory: Online Communication Channels with Teachers and Students – Benefits, Problems and Recommendations*, Morten F. Paulsen - András Szucs, 2013 (Ed.), *The Joy of Learning: Enhancing Learning Experience, Improving Learning Quality*, Proceedings of the EDEN Annual Conference 2013, Oslo, Norway, 12-15 Jun 2013, p. 457-466 (ISBN 978-963-89559-3-7)

ROCARD, M. (2007). *Science Education Now: a Renewed Pedagogy for the future of Europe*. Accesible desde: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)

VELEK, P. & PÉREZ RUBIO, V. J. (2013), *Sharing Open Educational Resources in Multilanguage Repositories - the Learning Resource Exchange and Scientix*, Christian M. Stacke (Ed.), *Learning Innovation and Quality: The future of Digital Resources*, Proceedings of the European and International Conference LINQ 2013, Rome, Italy, 19-17 May 2013, p. 43-51