



Educ@bot: Plataforma educativa eXeLearning para la enseñanza interdisciplinar de la micro-robótica práctica.

Autor/res/ras: Sergio Gallardo Vázquez

Institución u Organismo al que pertenecen: IES FRANCISCO DE GOYA

Indique uno o varios de los seis temas de Interés: (Marque con una {x})

{X} Enseñanza bilingüe e internacionalización

{X} Movilidad, equipos colaborativos y sistemas de coordinación

{X} Experiencias de innovación apoyadas en el uso de TIC. Nuevos escenarios tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje.

{X} Nuevos modelos de enseñanza y metodologías innovadoras. Experiencias de aprendizaje flexible. Acción tutorial.

{ } Organización escolar. Atención a la diversidad.

{ } Políticas educativas y reformas en enseñanza superior. Sistemas de evaluación. Calidad y docencia.

Idioma en el que se va a realizar la defensa: (Marque con una {x})

{X } Español { } Inglés

Resumen.

EDUCABOT es una plataforma de enseñanza basada en la herramienta de software libre eXeLearning que introduce a los estudiantes en el campo de la micro-robótica a través de una completa guía de los aspectos más importantes del sector, las diferentes plataformas, tipos de robots, el hardware, el software, etc., forman parte de esta plataforma. Es una visión panorámica de los principales elementos que nos ofrece el sector, comparando productos y empresas, dando la oportunidad a los alumnos de introducirse en el mundo de la micro-robótica al mismo tiempo que desarrollan, paralelamente, competencias lingüísticas, de trabajo en equipo, de aprender a aprender, etc. eXeLearning nos da soporte en este camino, siendo una herramienta que permite, entre otras bondades, integrar los elementos desarrollados como paquetes SCORM dentro de una plataforma de enseñanza como Moodle.

Palabras Claves: micro-robótica, Arduino, innovación, AICLE, aprender a aprender, eXeLearning, SCORM, Moodle.

Abstract.

Educ@BOT is a web platform based on the open software eXeLearning that introduces to the students in the field of the microrobotics through and complete guide of the most important aspects of this field, different platforms to be used, different kind of microrobots, hardware, the software, and son on, are included in this platform. It is a panoramic vision of whatever you can find in the main microelectronic devices based on Arduino and focused in the design of different types of microrobots. You can compare them at the time you improve language skills and the capability of learn to learn. eXeLearning supports this innovation project and integrates all the documentation included, at the time you can convert it in SCORM packets and include the in a learning management platform as Moodle.

Keywords: micro-robotics, Arduino, innovation, AICLE, learn to learn, eXeLearning, SCORM, Moodle.

I. Introducción

La robótica y microrrobótica son dos interdisciplinas que, en los últimos años, han pasado de ser concebidas como pura ciencia ficción a formar parte de nuestra vida diaria y cotidiana. Actualmente somos testigos de numerosas noticias relacionadas con la temática: Implantes micro-robóticos, coches autodirigidos que pasean por el planeta Marte, prótesis inteligentes, etc. e incluso somos partícipes de su grado de inserción en todos los ámbitos de la sociedad; es posible ir a un centro comercial a comprar “un robot” que nos limpie nuestro hogar, la industria los ha incorporado en numerosos procesos de fabricación, son utilizados en aplicaciones que entrañan un peligro específico para el trabajador (desactivación de bombas, manejo de sustancias radioactivas, etc.), etc.

Desde el punto de vista académico, la robótica y microrrobótica aportan una simbiosis entre la electrónica, la mecánica, la tecnología, la informática e incluso la biología, entre otras disciplinas, que pueden propiciar el aprendizaje significativo en el alumnado y la capacidad de aprender a aprender con un mínimo esfuerzo en el cambio de metodología docente, con una reducida inversión temporal y económica y consiguiendo fomentar la participación activa del alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje, siendo fundamental en el desarrollo de la metodología basada en proyecto o la metodología de aprender jugando, entre otras.

Por otra parte, que duda cabe que el contexto social, político, económico y cultural en el que nos encontramos corrobora la importancia de introducción de las tecnologías 2.0 en el aula. Las TIC se han convertido en compañera de viaje de casi todos los estamentos públicos y privados de la sociedad. Esta “revolución red-social” está cambiando la realidad tal y como la percibíamos hace unos años, partiendo de un proceso concienciación interior del individuo hasta la aparición de un pensamiento global y compartido, que está transformando radicalmente el concebir del espacio y el tiempo.

En este contexto en el que las tecnologías 2.0 son una realidad del día a día, las dimensiones fundamentales del aula deben ser redefinidas; parafraseando a Castells: *“Las localidades se desprenden de su significado cultural, histórico y geográfico, y se reinventan en redes funcionales o en collages de imágenes,*



provocando un espacio de flujos que sustituye el espacio de lugares” (CASTELLS, 2002). El profesor y alumnado deben cambiar el rol en el aula, imponiéndose la necesidad de metodologías de enseñanza más activas para así favorecer la interacción entre el alumnado, la capacidad de comunicarse, la integración social, de colaborar, el desarrollo del pensamiento, el cambio de actitudes y el descubrimiento del placer de aprender, al tiempo que se fomente la cooperación y solidaridad (SANTAMARÍA, 2005).

Con las tecnologías 2.0 se abandona el clásico y roído modelo de enseñanza vertical, siendo ahora el docente un gestor del aula, imponiéndose una mayor horizontalidad y transversalidad en la enseñanza, donde el trabajo en grupo, cooperativo y colaborativo, es la metodología dominante, con los alumnos como auténticos protagonistas del aula (SANTAMARÍA, 2005).

La Web 2.0 aporta, en primera instancia, que el usuario de la red, en nuestro caso: el alumno, pase de consumidor de contenidos a partícipe de la construcción y elaboración de éstos y, en segundo lugar, la 2.0 ha convertido Internet en “plataforma”: Herramientas online que ofrecen gran número de tareas y posibilidades sin tener instalado software o programas específicos desde el PC (TORRE, 2006), lo que ha sido posible, en gran medida, gracias al crecimiento de las tecnologías *thin client* (GALLARDO, 2011). Esto es una ventaja sin precedentes, pues el alumnado no debe disponer de nada más que una conexión a Internet, disponible en numerosos organismos públicos y municipales que ponen a su disposición puestos de trabajo con conexión a Internet (Bibliotecas, asociaciones de vecinos, aulas de informática, las del propio instituto, zonas WIFI, etc.)

La simbiosis entre una temática que se ha democratizado en los últimos años, la micro-robótica, junto con el uso de las TIC 2.0, tiene el potencial de complementar, mejorar e incorporar nuevas dimensiones colaborativas al proceso enseñanza-aprendizaje, potenciando las capacidades sociales y de colaboración, facilitando las conexiones sociales y el intercambio de conocimiento; creando un sistema de personas, prácticas, valores y tecnologías en un ambiente local particular donde, ante todo, cualquiera puede participar (MEJIAS, 2006), (GROS, 2004).



Figura.- Ejemplo de micro-robot seguidor de línea con detector de obstáculos.

Es en este contexto en el que surge la idea de un proyecto que se focaliza en un nuevo planteamiento docente basado en la Web 2.0, materializado en la utilización de la herramienta de autor eXeLearning, para crear una red social que sirva de referente en otros contextos docentes, tanto de enseñanzas no superiores como de enseñanzas superiores. En concreto, Educ@bot constituye una plataforma educativa eXeLearning cuyos contenidos se centran en una temática que cada día cuenta con

nuevos adeptos, la micro-robótica; sin perder en ningún momento la necesidad de proporcionar un sentido práctico a esta disciplina que, de otra manera, difícilmente sería comprendida. Educ@bot permitirá al docente utilizar micro-robótica como herramienta, de manera interdisciplinar, en distintas asignaturas y teniendo significancia en distintos niveles educativos.

II. Marco teórico en el que se sitúa el trabajo.

Tal y como hemos comentado, en los últimos años estamos siendo testigos de una metamorfosis social en aspectos tan relevantes como el económico o el político. Esto está transformando nuestra sociedad, haciéndola más plural, globalizada y competitiva. Es por ello que desde la educación debemos dar respuesta a este nuevo marco que se nos presenta, ofreciendo nuevas estrategias y plataformas que den la posibilidad de mejorar la calidad y competitividad de la enseñanza; potenciando competencias como la dimensión lingüística, la capacidad a aprender a aprender o el trabajo colaborativo, entre otras.

En este sentido, la utilización de herramientas TIC como apoyo al trabajo en el aula se convierte en un indispensable aliado del docente; que se enfrenta a situaciones muy diversas que no favorecen el transcurso normal de la enseñanza: aulas con un elevado número de alumnado, alumnos y alumnas procedentes de distintos países, con distintos niveles culturales, socioeconómicos, problemas lingüísticos, necesidad de atención a la diversidad, etc.

El presente proyecto de innovación se centra en el desarrollo de una plataforma educativa que gravita sobre la herramienta de autor eXeLearning, que podrá ser utilizada como plataforma para la enseñanza asincrónica y/o síncrona, fuera o dentro de aula. Pudiendo ser utilizada como contenido Web o bien como paquete de contenido IMS, SCORM, etc., dentro de un CMS (*Content Management System*).

Sumado a lo anterior, también es frecuente encontrar un segundo problema en el aula, la falta de interés o motivación por parte del alumnado; a veces propiciado por el monismo pedagógico, la falta de interactividad, o la carencia de oportunidades para adoptar actitudes activas en el proceso aprendizaje-enseñanza, etc. Con objeto de favorecer la atención del alumnado sobre una materia, el uso de las TIC (herramienta eXeLearning concretamente) junto con la elección de una temática que resulte atractiva para el conjunto de alumnos y alumnas puede propiciar una mejora en la actitud de los mismos, potenciando su interés, su participación, la asimilación de contenidos, etc., en definitiva, creando un contexto donde el aprendizaje significativo tenga un protagonismo constante y creciente.

La utilización de la robótica y la micro-robótica con fines pedagógicos no es algo novedoso en sí mismo, ya en 1975 encontramos las primeras experiencias de lo que antaño vino a denominarse “robótica pedagógica” (RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, 1989).

Martial Viver, en 1989, define la micro-robótica pedagógica como “... *una actividad de concepción, creación/puesta en práctica, con fines pedagógicos, de objetos técnicos físicos que son reducciones bastante fiables y significativas de*



procedimientos y herramientas robóticas realmente utilizadas en la vida cotidiana, particularmente en el medio industrial.” (MARTIAL VIVER)

La micro-robótica nos ofrecerá, por tanto, un contexto interdisciplinar que permitirá concebir, diseñar y llevar a cabo distintos robots educativos, propiciando el interés por las ramas de la ciencia y la tecnología del alumnado, pudiendo emplearse como herramienta en distintas áreas de conocimiento como las matemáticas, las ciencias experimentales, las ciencias de la naturaleza, la tecnología, las ciencias de la comunicación y la información, la informática, la electrónica, la teoría del control, la mecatrónica, etc., integrándolas (RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, 1989).

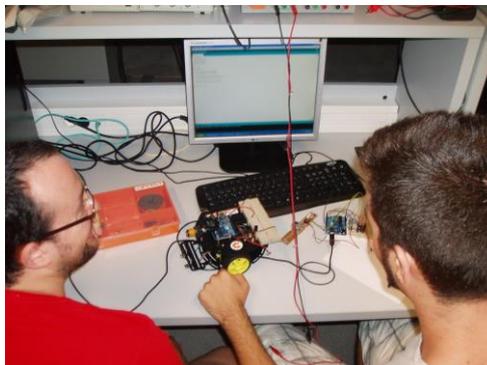


Figura.- Alumnos de la UPCT programando la aplicación de un micro-robot seguidor de línea con detector de obstáculos.

Gracias al uso de la micro-robótica, se favorecerá la capacidad de inducción y la dimensión de aprender a aprender, así como la adquisición de conocimientos nuevos de forma guiada, al diseñar y experimentar sobre un conjunto de casos didácticos constructivistas (RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, 1989).

El uso de la micro-robótica como interdisciplina en distintas materias, asignaturas y módulos profesionales aporta, por tanto, numerosas ventajas (RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, 1998):

- Integración de distintas áreas y disciplinas del conocimiento.
- Operación con objetos manipulables, de forma práctica, favoreciendo el paso de lo concreto hacia lo abstracto y viceversa.
- Apropiación por parte de los estudiantes de distintos lenguajes (gráfico, icónico, matemático, natural, etcétera) como si se tratara del lenguaje matemático, potenciando su capacidad lógica y matemática.
- Operación y control de distintas variables de manera síncrona.
- El desarrollo de un pensamiento sistémico y sistemático.
- Construcción y prueba de sus propias estrategias de adquisición del conocimiento mediante una orientación pedagógica del profesorado.
- Creación de entornos de aprendizaje novedosos e interactivos.
- El aprendizaje del proceso científico y de la representación y modelización Matemáticas.
- Creación de un ambiente de aprendizaje lúdico y heurístico, alejado del monismo pedagógico.

No obstante, la concepción de la micro-robótica que tienen actualmente la mayoría de los docentes de los diferentes niveles educativos supone una barrera en su uso como herramienta en el aula, pese a las demostradas mejoras que conllevan. En la mayoría de los casos el profesorado concibe la micro-robótica como una temática demasiado especializada, fuera de sus capacidades y lejos de la posibilidad de incluirla en el aula con el conjunto de alumnos y alumnas. A lo anterior se suma la

idea del elevado coste que su uso supondría junto con un incontable catálogo de posibles soluciones, propuestas, plataformas, etc. que llevan a la confusión y a dudar, por parte del profesor novel en la materia, sobre la elección más acertada para su aula, nivel y uso.

Educ@bot persigue dar respuesta a esta problemática, aportando una plataforma educativa no servible únicamente al alumnado, sino que permita convertirse en guía de iniciación al profesorado en la micro-robótica, rompiendo esa primera barrera conceptual y persiguiendo democratizar el uso una micro-robótica fácil, sencilla, eficiente y de bajo coste entre el colectivo educativo: Alumnado y profesorado.

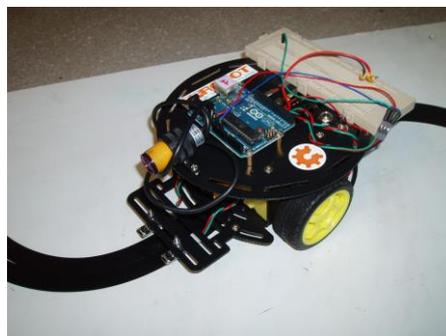


Figura.- Micro-robot seguidor de línea con detector de obstáculos en funcionamiento sobre circuito de pruebas.

III. Planteamiento y justificación

La plataforma 2.0 Educ@bot se desarrolla utilizando una herramienta de autor denominada eXeLearning (similar a otras como jClic, Hot Potatoes, LIM, Ardora, Constructor), que es una herramienta open source que, sin necesidad de ser experto en lenguajes de programación Web como HTML o XML, facilita la creación de contenidos educativos. Es una aplicación multiplataforma que nos permite la utilización de árboles de contenido, elementos multimedia, actividades interactivas de autoevaluación, etc., haciendo sencilla la exportación del contenido generado a múltiples formatos, como HTML, SCORM o IMS, entre otros, lo que propicia su integración en plataformas de gestión de contenidos, como Moodle o WebCT.

El proyecto eXeLearning, actualmente bajo desarrollo en la Web www.exelearning.net, fue financiado por el Gobierno de Nueva Zelanda y coordinado por la University of Auckland, The Auckland University of Technology y Tairāwhiti Polytechnic, participando actualmente un elevado número de colaboradores de todo el mundo.

La utilización de eXeLearning nos permitirá, entre otras posibilidades:

- Crear un árbol o estructura que facilitará la navegación.
- Escribir texto y copiarlo desde otras aplicaciones.
- Incorporar imágenes, aunque no editarlas.
- Incluir sonidos, vídeos y animaciones.
- Incluir actividades sencillas del tipo preguntas test, verdadero/falso, etc.
- Incrustar elementos multimedia (vídeos, presentaciones, textos, documentos, etc.).
- Incluir actividades realizadas con otras aplicaciones.

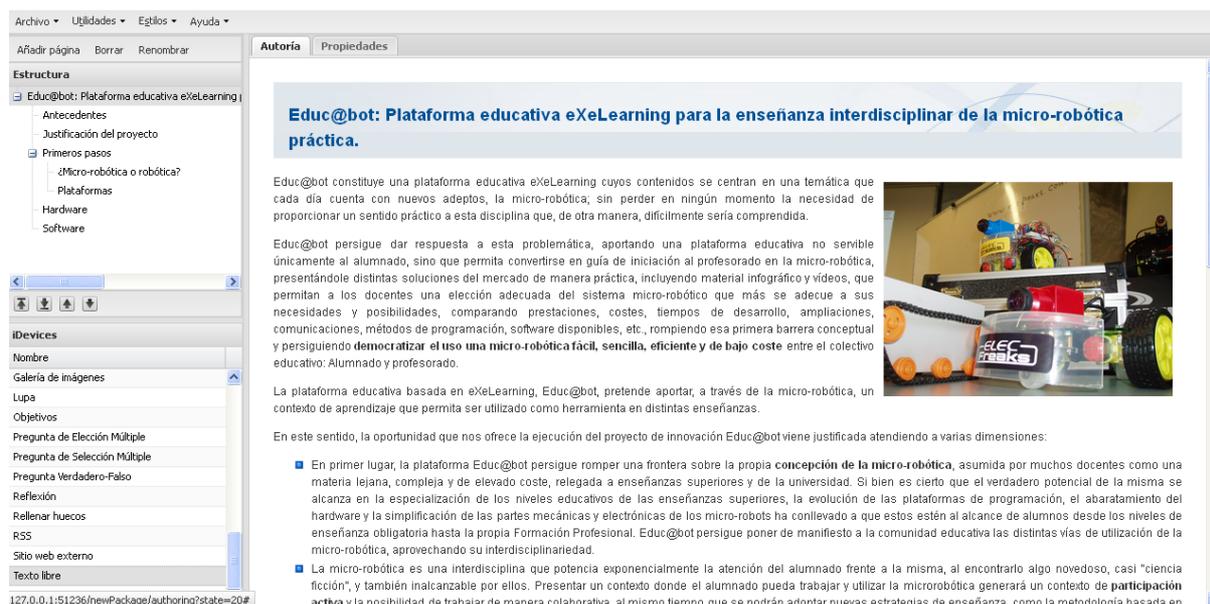


Figura.- Vista de la herramienta de autor eXeLearning y creación del proyecto Educ@bot.

IV. Objetivos perseguidos y resultados conseguidos

De forma concreta, los objetivos específicos perseguidos con el proyecto Educ@bot son:

- Romper una frontera sobre la propia concepción de la micro-robótica, asumida por muchos docentes como una materia lejana, compleja y de elevado coste, utilizada no únicamente en materias específicamente relacionadas con la propia materia, sino como herramienta docente para la enseñanza de otras disciplinas (control, matemáticas, fundamentos de ordenadores, etc.).
- Potenciar exponencialmente la atención del alumnado en clase. Presentando un contexto donde el alumnado pueda trabajar y utilizar la microrrobótica de forma activa y con la posibilidad de trabajar de manera colaborativa.
- Proporcionando al profesorado un *background* que permita diseñar un diagrama o mapa conceptual que facilite tomar la mejor decisión en la elección del mejor microrobot, los elementos que lo componen y la plataforma de desarrollo más idonea.
- El contexto globalizado de la micro-robótica supone que muchos contenidos se encuentren en otros idiomas, especialmente en inglés (el segundo idioma más utilizado es el chino). Esto supone un inconveniente en muchos casos para docentes y alumnos, que no cuentan con un argot suficiente para comprender lo que en estos foros, páginas comerciales, recursos educativos, se expresa. Educ@bot persigue integrar el contenido en Español con términos y contenidos en inglés, contextualizándolo de tal manera que se favorezca su comprensión, siguiendo una metodología similar a la presentada en el método AICLE

(Aprendizaje Integrado de Contenido y Lengua)¹, por lo que Educ@bot también podría ser adaptado a modelos de enseñanza bilingües, potenciando el aprendizaje de idiomas (Coyle, 2008, Lin, 2008, Marsh, 1994).

- Soslayar el elevado número de alumnado en el aula, lo que impone que, en muchas ocasiones sea complejo adoptar nuevas estrategias de enseñanza que propicien que el profesorado adopte un rol que permita al alumno una participación más activa.
- Utilizar la plataforma como herramienta para la atención de alumnos con necesidades o circunstancias educativas especiales, atendiendo a la enorme diversidad que nos encontramos y facilitar el desarrollo cognitivo por parte del alumnado de forma estratificada, por niveles. Pudiendo adaptarse a la propia situación de partida del alumnado o un alumno o alumna en particular, potenciando el crecimiento personal individualizado y favoreciendo el trabajo en grupo como estrategia de integración de aquellos alumnos con problemas educativos.

En una primera puesta en marcha del proyecto, se ha realizado un brainstorming a docentes y alumnos de diferentes sectores (Formación Profesional, Universidad, Secundaria, antiguos alumnos y alumnos actualmente cursando materias) con objeto de determinar la posible consecución de los objetivos con el planteamiento actual del proyecto, así como para poder identificar los elementos más significativos, los resultados de los elementos que han sido mejor valorados pueden resumirse en la siguiente figura:

ID	ITEM DE SIGNIFICANCIA	MEDIA (ESCALA LIKERT 1-7)					
		P_FP	P_UNI	P_SEC	ANT_ALU	ACT_ALU	TOTAL
1	Romper la frontera complejidad microrrobótica	6,78	3,56	6,98	6,78	5,99	6,018
2	Potenciar atención alumnado – participación activa	4,56	6,54	6,14	6,89	6,89	6,204
3	Background de utilidad para la comunidad educativa	5,76	4,1	5,89	5,67	6,98	5,68
4	Fomentar la metodología AICLE dentro del proyecto	3,45	6,56	3,78	2,34	4,56	4,138
5	Soslayar elevado número alumnos	3,45	6,44	3,45	1,22	2,34	3,38
6	Favorecer la atención a la diversidad	3,49	4,67	5,78	6,42	5,11	5,094

V. Conclusiones

En la actualidad el proyecto de innovación Educ@bot se encuentra en la primera fase, por lo que los resultados obtenidos hasta la fecha son muy limitados. Se ha podido hacer una primera clasificación de los objetivos e items más significativos

¹ AICLE consiste en enseñar contenidos y lengua a la vez, de una forma integrada, de manera que se utiliza la lengua con el objetivo de aprender contenidos y viceversa.

para la comunidad educativa, incidiendo en tres pilares principalmente, la utilización de una temática como la micro-robótica para potenciar una enseñanza más activa, colaborativa y significativa en materias no necesariamente técnicas ni relacionadas con la materia en sí misma, la utilización de una herramienta de autor libre, eXeLearning, que nos da la oportunidad de desarrollar contenidos que tienen cabida en la web 2.0, con actividades, inclusión de multimedia, sin conocimiento previo de diseño Web, y con la posibilidad de integrarlo en Moodle o WbeCT, entre otras plataformas CMS o LMS y, finalmente, integrar la plataforma con AICLE, que consiste en enseñar contenidos e idiomas al mismo tiempo, potenciando el desarrollo del bilingüismo de manera efectiva. El proyecto se desarrolla en un contexto favorable, donde las soluciones low-cost están creando adeptos que se interesan por soluciones mejores y de menor coste que las tan asentadas tecnologías del mercado, donde la plataforma Arduino juega un papel fundamental, consiguiendo el desarrollo de sistemas con un coste y tiempo de ejecución muy reducido.

VI. Financiación y agradecimientos

Finalmente reseñar que, el presente proyecto se desarrolla y financia en el marco de la Resolución de 28 de octubre 2013, de la Dirección General de Recursos Humanos y Calidad Educativa, por la que se establece la convocatoria de proyectos de innovación e investigación educativa para profesorado de enseñanzas no universitarias de la Región de Murcia y se regula el proceso de selección, seguimiento y evaluación de dichos proyectos para el curso 2013-2014.

Asimismo, el presente proyecto cuenta con el apoyo, soporte y cofinanciación de numerosas empresas del sector a nivel internacional, sin las cuales, el mismo no sería una realidad:

DFROBOT	www.dfrobot.com	
ELECFREAKS	www.electfreaks.com	
4TRONIX	www.4tronix.co.uk/arduino/	
TOSHIBA COMPONENTS	www.toshiba-components.com	

VII. BIBLIOGRAFÍA

CASTELLS, M. (2002). "La sociedad red", Editorial Siglo XXI.

GALLARDO, S. (2011). "LabVIEW - Practical Applications and Solutions", Capítulo "Remote Instrumentation Laboratory for Digital Signal Processors Training", Editorial Intech.

GROS B. (2004). Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Volumen 5. "La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades".

http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros.htm

MEJIAS U, (2006). Revista Innovate, Volumen 2, Número 5, "Teaching social software with social software".

SANTAMARÍA, F. (2005). "Herramientas colaborativas para la enseñanza usando tecnologías web: weblogs, redes sociales, wikis, Web 2.0", Conferencia con motivo del día de Internet.

TORRE A., (2006). Gacetilla bitacorera, Volumen 1. "RSS navegará por ti" <http://www.adelat.org/media/gaceta/gaceta01.pdf>.

Vivet, M. (1989). "Robotique pédagogique. Soit, mais pour apprendre quoi?" Actas del Primer Congreso Francófono de Robótica Pedagógica. Le Mans, 30-8-1/9.

Ruiz-Velasco, E. (1989). Un robot pédagogique pour l'apprentissage de concepts informatiques. Tesis doctoral. Facultad de Estudios Superiores. Universidad de Montreal. Canadá.

Ruiz-Velasco, E. (1998). Robótica pedagógica. Sociedad Mexicana de Computación en la Educación. México.

Coyle, D., Hood, P. and Marsh, D. 2010, CLIL. Content and Language Integrated Learning. Cambridge: Cambridge University Press.

Lin, A. M. (2008). Code-Switching In The Classroom: Research Paradigms and Approaches. In K. A. King, & N. H. Hornberger, Encyclopedia of Language and Education (pp. 273-286). New York: Springer.

Marsh, D. (1994). Bilingual Education & Content and Language Integrated Learning. International Association for Cross-cultural Communication, Language Teaching in the Member States of the European Union (Lingua) University of Sorbonne. Paris.