

La enseñanza por proyectos en ciencias técnicas: una experiencia en la asignatura Pedagogía

The teaching by projects in technical sciences: an experience in Pedagogy subject

Dra.C. Ana Teresa Molina Álvarez^I, Dr.C. Ramón Collazo Delgado^{II}

^I Filial Norte de Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.

Correo electrónico: anatere@ind.cujae.edu.cu

^{II} Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.

Correo electrónico: collazo@crea.cujae.edu.cu

Recibido: 2 de octubre de 2015

Aceptado: 27 de noviembre de 2015

Resumen:

La inclusión de la asignatura Pedagogía en los Planes de Estudio de las especialidades de Ingeniería y Arquitectura, con el propósito de brindar una preparación al futuro egresado que le permitiese desempeñarse como docente, en algún momento, así como cuando lo requiriera su actividad profesional, constituyó un reto, debido a la poca motivación del estudiante, a la falta de vínculo de la asignatura con su perfil profesional y a la necesidad de pensar en métodos y formas de enseñanza que solucionaran dicha carencia para el logro de los objetivos propuestos.

Se presenta una experiencia con estudiantes de 5º. Año de Arquitectura, con los cuales se adoptó el método de enseñanza por proyectos, ya que él constituye el principal que se utiliza en la formación de arquitectos. Con ello se logró una mejor motivación hacia la Pedagogía, lo cual facilitó enormemente la labor del profesor en este sentido. Los resultados de aplicación de la experiencia superaron las expectativas, tal y como se muestra. La propuesta se sustentó, fundamentalmente en los principios del Enfoque Histórico Cultural, en los fundamentos teóricos y metodológicos relativos a la Didáctica de la Ingeniería y Arquitectura y en algunos principios de la enseñanza por proyectos.

Abstract:

The inclusion of the subject Pedagogy in the specialties of Engineering and Architecture, with the aim of providing a preparation for future graduates to let him serve as teachers, at some point, and when he required his professional activity constituted a challenge due to low student motivation, lack of connection of the subject with their qualifications and the need to think of methods and ways of teaching that will solve this shortcoming in achieving the objectives.

Experience with students from 5th occurs. Year of Architecture, with which the project teaching method was adopted because it is the main used in the training of architects. This improved motivation Pedagogy was achieved, which greatly facilitated the work of the teacher in this regard. The results of applying the experience exceeded expectations, as shown. The proposal was based primarily on the principles of the Historical Cultural Approach in the theoretical and methodological fundamentals of the Teaching of Engineering and Architecture and in some early project teaching.

Palabras claves

Pedagogía, motivación, enseñanza por proyectos, didáctica de la ingeniería y la arquitectura.

Key Words

Pedagogy, motivation, teaching by projects, didactics of engineering and architecture.

Licencia Creative Commons



Introducción.

Como parte integrante de los Planes de Estudio de las especialidades de Ciencias Técnicas, Ingenierías y Arquitectura, se consideró oportuno incluir dentro de la formación profesional la asignatura Pedagogía, con el propósito de brindar una preparación al futuro egresado que le permitiese desempeñarse como docente, en algún momento, así como cuando lo requiriera su actividad profesional.

Sin dudas, ello constituyó un reto, teniendo en cuenta la poca motivación del estudiante, debido a la falta de vínculo de la asignatura con su perfil profesional por una parte y, por otra la necesidad de pensar en métodos y formas de enseñanza que solventaran esa falta de motivación a fin de lograr los objetivos propuestos.

Por ello se presenta una experiencia con estudiantes de 5º Año de Arquitectura, con los cuales se adoptó la forma de enseñanza por proyecto, ya que ella constituye la principal forma que se utiliza en la formación de arquitectos. De esta forma se lograría una mejor motivación hacia la Pedagogía, lo cual facilitaría enormemente la labor del profesor en este sentido. Los resultados de aplicación de la experiencia superaron las expectativas, tal y como se muestra.

El propósito fundamental que se persigue es: analizar las ventajas de la enseñanza por proyectos en la asignatura Pedagogía en estudiantes de Arquitectura, así como las potencialidades del método en la enseñanza de las Ciencias Técnicas en general.

La propuesta se sustentó, fundamentalmente en los principios del Enfoque Histórico Cultural, en los fundamentos teóricos y metodológicos relativos a la Didáctica de la Ingeniería y Arquitectura y en algunos principios de la enseñanza por proyectos. La experiencia formó parte del Proyecto de Investigación "Particularidades de la enseñanza de la Ingeniería y la Arquitectura", que se desarrolló en la CUJAE.

Con el objetivo de arribar a los resultados, aparte de los métodos teóricos aplicados: análisis-síntesis e inducción-deducción, en revisión bibliográfica y documental, se utilizaron métodos de carácter empírico a través de la aplicación de encuestas y la observación.

Fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza por proyectos en Ingeniería y Arquitectura.

La propuesta se fundamenta, desde el punto de vista teórico, en el Enfoque Histórico Cultural (EHC), ya que sus principios sustentan una enseñanza desarrolladora de cualquier rama del saber, al considerar que el desarrollo se produce en toda la personalidad y no solamente abarca la esfera cognitiva. [1]

La consideración de que el estudiante es un sujeto que posee potencialidades para el desarrollo y que a él se puede acceder mediante la actividad conjunta, en interacción con los demás, constituye uno de los principios fundamentales de dicho enfoque. Al seleccionar el EHC como sustrato teórico, se parte de lo planteado por González, Hernández, Viñas, Sanz y Hernández, quienes consideran que el estudiante deberá desarrollarse de manera integral, no solamente en la actividad cognoscitiva, que abarca su pensamiento, capacidades y habilidades, sino también en los distintos aspectos de su personalidad. [2] Esta consideración resulta básica para la aplicación de la presente experiencia.

El principio de la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo se aplica, igualmente, en esta concepción, ya que, como plantea Molina, en la aplicación del método de enseñanza por proyectos está involucrado el aprendizaje, no sólo como adquisición o asimilación de los conocimientos, sino también como crecimiento del ser humano, al desarrollar cualidades de la personalidad junto con su desarrollo cognoscitivo, lo cual se manifiesta en la solución conjunta de tareas elaboradas por los propios estudiantes y en las que se propician situaciones profesionales muy cercanas a su futuro desempeño. [1]

Por otra parte, según Marta Shuare [3], se logra, con la formación de la personalidad del estudiante, una concepción y una actitud científica hacia los fenómenos de la realidad natural y social, con lo cual se contribuye al desarrollo del pensamiento científico, elemento básico en la formación de ingenieros y arquitectos en estos momentos.

Un principio que se considera relevante, tanto por su aporte en el orden teórico como metodológico, es el principio de la enseñanza que desarrolla y, dentro de él, el concepto de Zona de Desarrollo Próximo, en el cual Vigotsky consideró las potencialidades de desarrollo y su adquisición en unión con los demás, condiscípulos o el profesor. En el nivel superior, según González, Hernández, Viñas, Sanz y Hernández [1] y Shuare [3], el estudiante es capaz de trabajar de forma independiente prescindiendo de la ayuda ajena. El principio de actividad y comunicación se encuentra también presente en la anterior consideración.

En la aplicación del método de enseñanza por proyectos, a través de la actividad conjunta, se revelan los rasgos esenciales de un concepto, su interrelación con los ya aprendidos y su aplicación en el ámbito de la profesión, lo cual constituye para el estudiante un vínculo directo con la vida real y no una simple condición impuesta desde afuera, según considera *Leóntiev* [4].

Un requisito fundamental en cualquier enseñanza y, en particular en la enseñanza por proyectos lo constituye el componente de carácter ético el cual, según Molina, debe estar presente en los contenidos seleccionados, por ejemplo a través de situaciones vinculadas al desempeño profesional que propicien que el estudiante, bajo estas condiciones, sea capaz de emitir juicios valorativos de índole ético profesional y donde esté presente la contradicción entre el ser y el deber ser. [1]

Las anteriores consideraciones, desde el punto de vista de la Didáctica, tienen una influencia en el orden metodológico en cada uno de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje. La Teoría de la Actividad formulada por *Leóntiev* [4], completa de cierta forma lo señalado por Vigotsky, ya que plantea que es precisamente en la actividad creadora y transformadora donde en interacción, profesor y estudiantes y estudiantes entre sí, se alcanza determinado nivel de desarrollo en estos últimos.

Resulta conveniente analizar, asimismo, lo señalado por otros autores que se han pronunciado acerca de lo que se considera debe ser contemplado a la hora de hablar de enseñanza de ingenierías en general. Felder y Silverman [5] exploran la respuesta a tres preguntas relacionadas, en primer lugar, con los aspectos relevantes de los estilos de aprendizaje en la educación en ingeniería. En segundo lugar, se cuestionan acerca de los estilos de aprendizaje que prefieren los estudiantes y cuáles de ellos se ven favorecidos por los estilos de los docentes y, en tercer lugar qué hacer para llegar a aquellos estudiantes que no han incorporado a sus estilos de aprendizaje los métodos habituales en la enseñanza de la ingeniería.

Estos autores, asimismo, han llegado a la conclusión de que existen contradicciones entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los estilos de enseñanza de los docentes, aspectos estos que poseen validez en el caso, también, de la enseñanza de la Arquitectura, ya que consideran el carácter visual, sensorial, activo e inductivo de los jóvenes contemporáneos, así como el abordaje global del aprendizaje por parte de los más creativos.

En el trabajo de Mills y Treagust [6] se valoran las ventajas del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos. Se discute que ambos enfoques aún no han logrado penetrar la barrera tradicionalista que predomina hoy en la enseñanza de las Ciencias Técnicas, sobre todo en los primeros años de estudio, a pesar de los desafíos del mundo actual. Estos autores reafirman la necesidad de incorporarlos a la enseñanza de dichas ramas y consideran que el aprendizaje basado en proyectos es más fácilmente adoptable que el basado en problemas.

La consideración de llevar al plano de estrategia de enseñanza o modelo de instrucción al aprendizaje por proyectos, es asumido por investigadores del Northwest Regional Educational Laboratory [7], quienes coinciden en señalar que las acciones fundamentales que deben realizar los estudiantes son: Planear, implementar y evaluar proyectos aplicables a la realidad, más allá del aula de clases. Además, están de acuerdo en plantear aquellos elementos que tienen en común lo que ellos denominan "proyectos auténticos" y que, en resumen, son:

- Centrados en el estudiante, dirigidos por el estudiante.
- Claramente definidos, un inicio, un desarrollo y un final.
- Contenido significativo para el estudiante; directamente observable en su entorno.
- Problemas del mundo real.
- Investigación de primera mano.
- Sensible a la cultura local y culturalmente apropiado.

- Objetivos específicos relacionados, tanto con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) como con los estándares del currículo.
- Un producto tangible que se pueda compartir con la audiencia objetivo.
- Conexiones entre lo académico, la vida y las competencias laborales.
- Oportunidades de retroalimentación y evaluación por parte de expertos.
- Oportunidades para la reflexión y la autoevaluación por parte de expertos.
- Evaluación o valoración auténtica (portafolios, diarios, etc.)

Por su parte, Steinberg [8] señala seis principios fundamentales en el aprendizaje por proyectos, los cuales se sintetizan a continuación:

Autenticidad: significatividad para el estudiante, aplicación al entorno social.

Rigor académico: aplicación de conocimientos de varias áreas del saber, posibilidades de aplicación de métodos investigativos.

Aplicación del aprendizaje: solución del problema planteado, desarrollo de habilidades de auto dirección y de colaboración, como el trabajo en equipo.

Exploración activa: aplicación de métodos empíricos, trabajo de campo, técnicas de investigación; posibilidades de comunicar los resultados.

Interacción con adultos: interrelación con expertos o especialistas en el tema en cuanto al diseño y colaboración en la ejecución.

Evaluación: Valoración sistemática de los resultados que se van obteniendo que incluye la exposición en plenaria de estos resultados.

Por último, acerca de la secuencia de etapas que deben constituirse para la ejecución de un proyecto, se considera aceptable lo señalado por Bottoms y Webb [9], los cuales parten de una "situación o problema" y, a continuación, proponen realizar una descripción o propósito del proyecto con un listado de especificaciones o criterios de calidad y guías o instrucciones para desarrollarlo, listado de los participantes y evaluación final.

Todos los aspectos anteriormente señalados se tuvieron en cuenta en el diseño y ejecución de la experiencia llevada a cabo en la asignatura Pedagogía en los 4 grupos de 5º. Año de la carrera de Arquitectura que se describe en el epígrafe siguiente.

Descripción de la experiencia y resultados obtenidos

La realización de proyectos es una actividad común a todas las Ciencias Técnicas. Los planes de estudio "D" prevén desde los primeros años la participación de los estudiantes en la solución de problemas reales en industrias, empresas, entidades, centros de producción y servicios, objetos de obra, etc., a través de los llamados Proyectos Integradores con un fuerte componente interdisciplinario, Proyectos de curso, Práctica Laboral y otras modalidades.

La carrera de Arquitectura resulta ser, dentro de las Ciencias Técnicas, una de las más avanzadas en trabajar con los estudiantes hacia una "cultura de proyecto" que irán desarrollando desde el primer año hasta la culminación de estudios. Ello promueve en el estudiante la formación de determinadas habilidades de carácter profesional, como lo son las de trabajo en equipo, la búsqueda de información científica, la vinculación con especialistas y obreros y, en el orden afectivo-valorativo, la responsabilidad, el colectivismo, cultura ecológica y otros valores.

El proyecto constituye el objeto de estudio y de trabajo del arquitecto en cualquier ámbito o sociedad. Su función es la de transformar, mediante la construcción y conservación, el entorno en el cual el hombre lleva a cabo sus actividades, ya sean espacios interiores o exteriores, así como la provisión de las instalaciones y medios técnicos que permitan su explotación.

Por todo lo señalado, el colectivo de profesores de la asignatura Pedagogía, teniendo en cuenta los antecedentes que, en la modalidad de proyectos, existe en la Facultad de Arquitectura, decidió adoptar este método de enseñanza para la impartición de la asignatura.

A continuación se describen los momentos más significativos de la aplicación de la experiencia y los resultados que se fueron obteniendo en cada uno de ellos.

a) Encuadre

Se procedió a la explicación de los objetivos de la asignatura, cantidad de horas, contenidos y toda la información referente al programa, horarios etc. Se realizó la presentación del claustro de profesores. Se desarrolló un proceso de "negociación pedagógica" [10], en las que todos coincidieron en aceptar la modalidad de proyecto para la evaluación de la asignatura. Se organizaron, asimismo, los equipos de trabajo, los cuales coincidieron con los que se constituyeron para el proyecto de curso.

Sobre la base de los objetivos de la asignatura, se procedió a la orientación de las tareas docentes:

Trabajo referativo: Realización del análisis de un artículo de Arquitectura, seleccionado por ellos, con una valoración acerca de su aplicación posible en la enseñanza de la Arquitectura. Entrega individual en la semana 7.

Proyecto: Sobre la base de los contenidos de la asignatura que son las categorías de la Didáctica, diseñar una actividad (conferencia, taller, seminario, evento, clase) que posibilite la solución de un problema previamente identificado, dirigida a un auditorio seleccionado (estudiantes, profesionales de la Arquitectura, miembros de una comunidad, escolares etc.). Ambos aspectos serían definidos por el equipo. Se controlaría sistemáticamente mediante exposiciones en plenario y sería defendido por el equipo al finalizar el curso.

Se aplicó también un instrumento diagnóstico, cuyo objetivo fue: Identificar características relacionadas con las potencialidades de los estudiantes para iniciar el curso de la asignatura Pedagogía. Se definieron, a los efectos del análisis de los resultados los siguientes indicadores, con sus correspondientes criterios de medida:

- Conocimientos sobre la asignatura Pedagogía.
- Disposición hacia la asignatura Pedagogía.
- Expectativas con relación a la asignatura Pedagogía.

El levantamiento de las expectativas de los estudiantes, se realizó sobre la base de tres preguntas: a) ¿Qué sabe usted sobre la Pedagogía?, b) Cuando conoció que debía cursar una asignatura sobre Pedagogía ¿qué pensó usted? y c) ¿Qué espera usted de la asignatura Pedagogía?

Con relación a las respuestas obtenidas en la primera pregunta, se destaca que un 74,8%, es decir 52 estudiantes de 70 de matrícula, pudieron definir bastante acertadamente qué es la Pedagogía y para qué sirve. El resto 25,2%, brindaron respuestas ambiguas o sencillamente no respondieron o no sabían.

Acerca de la segunda pregunta, las respuestas más relevantes se aproximan a las siguientes:

- Pensaron en que se trataba de algo que les haría perder el tiempo: 64,28%
- Que les sería de utilidad: 27,14%

La tercera pregunta reflejó el deseo de que les sirviera de apoyo a su formación como profesionales:

- Que les aporte de alguna forma a su desarrollo profesional: 88,57%
- Que les posibilite la adquisición de herramientas de comunicación entre estudiantes, profesores y profesionales de la Arquitectura: 71,42%
- No sienten que pueda aportarles algo relevante: 10%

b) Selección del problema a resolver, definición y estructura de la actividad, auditorio

Durante la primera actividad lectiva se discutieron en plenario los problemas de carencias de conocimientos, se seleccionaron los temas, así como el auditorio al que iba dirigido.

La mayoría de los problemas estaban vinculados de alguna manera al Proyecto que se encontraban realizando en esos momentos en su especialidad y que serviría de base al Trabajo de Diploma. Esto dio como resultado que cada una de las actividades planificadas por cada equipo fuera distinta, de acuerdo a las circunstancias particulares de cada uno de ellos. En general, se propusieron problemas relacionados con:

- Sistemas constructivos en uso o análisis de su posible aplicación en determinado ámbito.
- Elementos estructurales, como determinados tipos de muros, columnas, etc.
- Mantenimiento de edificaciones patrimoniales.
- Mantenimiento de viviendas sociales urbanas.
- Integración de centros industriales en entornos urbanos.

- Propuestas de medidas para el cuidado del medio ambiente.
- Instalaciones deportivas en entornos urbanos.
- Nuevas tecnologías constructivas.
- La participación ciudadana en la conformación de un proyecto urbano o arquitectónico.
- Desarrollo histórico de la vivienda social.

Los auditorios también fueron diversos, entre ellos se identifican principalmente:

- Especialistas en determinada temática relacionada con la construcción.
- Técnicos y obreros de la construcción.
- Profesionales de la Arquitectura.
- Miembros de determinada comunidad.
- Estudiantes de pregrado de Arquitectura.

En este primer encuentro, cada equipo definió las condiciones de realización de su actividad, tiempo de duración, recursos o medios necesarios, características del local, etc.

c) Realización del Proyecto

Durante los sucesivos encuentros, en la medida en que recibían los contenidos de la asignatura, basados fundamentalmente en las categorías de la Didáctica, cada equipo iba incorporándolo a su proyecto y se enriquecían las propuestas a través de las discusiones en plenario. Se trataba de una modalidad de la evaluación por portafolio. En la semana 10 se realizó un primer corte, en el que todos los equipos expusieron hasta dónde habían llegado y, en interacción con sus compañeros y el profesor, se incorporaron los ajustes necesarios en cada caso y se evaluaron los progresos alcanzados.

Lo señalado anteriormente permitió también la reorientación de los temas seleccionados, ya que, en algunos casos eran demasiado ambiciosos para desarrollarlos en un espacio de tiempo relativamente corto. Se contribuyó, igualmente, a la formulación correcta de los objetivos, distribución de los contenidos, a la selección adecuada de los medios, métodos y formas de enseñanza, así como a la distribución racional del tiempo. Cabe destacar cómo en cada caso se trató de adecuar cada una de las categorías didácticas al tipo de auditorio al que se dirigía la actividad. Por ejemplo, si el público estaba compuesto por especialistas o profesores, se elegía la conferencia como forma y como método el expositivo, mientras que si el auditorio estaba conformado por miembros de una comunidad, se elegía el taller y métodos de carácter participativo.

Durante el período lectivo, teniendo en cuenta las expectativas señaladas al inicio del curso, se planificaron tres temas adicionales: Comunicación interpersonal, Negociación y solución de conflictos y Componentes de un diseño de investigación.

d) Evaluación del Proyecto

La evaluación del Proyecto se realizó a través de la exposición por parte de cada equipo de los resultados obtenidos. De forma individual se tuvo en cuenta la evaluación sistemática y la realización del trabajo referativo orientado, así como la participación en clase.

Cada equipo utilizó medios de enseñanza para su exposición. Se presentaron: Maquetas, multimedia, presentaciones en Power Point con fotografías, gráficos y dibujos ilustrativos, videos etc. Los proyectos presentados se caracterizaron por la calidad, creatividad y preparación de sus participantes.

e) El Trabajo referativo

Tal y como se señaló anteriormente, se orientó la realización de un trabajo referativo, integrado por el resumen de no más de una cuartilla de un artículo relacionado con la Arquitectura y una valoración acerca de la posible aplicación del contenido en la enseñanza de la carrera.

Entre los autores consultados para el trabajo, figuran clásicos de la Arquitectura como: Palladio; representantes de la Arquitectura Moderna como Gropius, Le Corbusier, Niemeyer y Argan; autores cubanos como: Cárdenas, Coyula y González.

Interesantes resultaron las propuestas de los trabajos con relación a la incorporación de sus contenidos a la enseñanza de la Arquitectura. Debe tenerse en cuenta que se trata de estudiantes del primer semestre de 5º. Año que han desarrollado determinadas habilidades, tanto en la búsqueda como en el procesamiento de información, así como en la elaboración y ejecución de proyectos, por lo que les resultó relativamente fácil seleccionar los temas y autores y la realización de la valoración solicitada.

f) Resultados de la técnica del PNI.

Al finalizar el curso se aplicó una técnica PNI (Positivo, Negativo e Interesante), la cual, en síntesis reflejó los siguientes aspectos:

Positivos:

- La asignatura les aportó en su desarrollo profesional: 85,71%
- El sistema de proyecto les resultó más motivante que si hubieran sido clases tradicionales: 68,47%.
- Les ayudó a entender cómo es el trabajo de un profesor y de lo difícil que resulta preparar una clase: 35,71%
- Se logró que todos participaran: 37,14%.

Negativos:

- En las aulas de Arquitectura no hay buenas condiciones: 75,71%.
- La asignatura se planificó en medio de un Proyecto de Curso: 58,57%

Interesantes:

- Los temas adicionales resultaron de utilidad para la profesión: 85,71%
- El tema de cómo realizar un diseño de investigación fue útil para el Trabajo de Diploma: 50%.
- Tropezaron con una materia que no pertenece al perfil profesional y, sin embargo resultó interesante: 65,71%.

Conclusiones

La utilización del método de enseñanza por Proyectos en la asignatura Pedagogía resulta compatible con los métodos utilizados en la enseñanza de la Arquitectura, ya que constituye la actividad que con más frecuencia y rigor realiza este profesional en su desempeño.

Gracias al método aplicado se logró la motivación de los estudiantes hacia la asignatura, a través de la vinculación a temas de su especialidad y en la prevención de escenarios posibles para su profesión futura.

El método de enseñanza por Proyectos en la impartición de asignaturas como Pedagogía u otras Ciencias Sociales es factible de aplicarse en otras especialidades de las Ciencias Técnicas, ya que es la actividad de diseño, materializada a través de proyectos, la vía que utilizan estos profesionales para el desarrollo y puesta en práctica de sus ideas y creatividad.

Para los profesores resultó una experiencia muy enriquecedora, teniendo en cuenta de que, en ningún caso, se trataba de arquitectos. Se puede afirmar que el aprendizaje se produjo tanto en los estudiantes como en los profesores.

Referencias Bibliográficas

- 1- Molina A.T. Didáctica de la Ingeniería: Fundamentos teóricos y metodológicos, curso corto evento Universidad 2012. La Habana: Ediciones Palco; 2012.
- 2- González M, Hernández A, Viñas G, Sanz T, Hernández H,. Didáctica Universitaria. La Habana: Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior de la Universidad de la Habana; 2003.
- 3- Shuare M. La psicología soviética tal y como yo la veo. Moscú: Progreso; 1996.
- 4- Leontiev A. N. Actividad, conciencia y personalidad. La Habana: Pueblo y Educación; 1983.
- 5- Felder R, Silverman L. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. Engr. Education (publicación periódica en línea) 1988 (citado 2013 nov; 8(7):pp. 674-681). Se consigue en URL: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>.
- 6- Mills J, Treagust D. Engineering Education: is problem-based or project-based learning the answer?. Australasian Journal of Engineering Education (publicación periódica en línea) 2003 (citado 2013 nov; 11(1): pp2-16). Se consigue en URL: http://www.aeee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf.
- 7- Northwest Regional Educational Laboratory. Aprendizaje por proyectos (sitio en Internet). Eduteka. Disponible en: <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php> (Acceso el 3 de noviembre de 2013).
- 8- Steinberg A., Real work: School-t-work as High School Reform, 2010 [citado el 3 de noviembre de 2015], disponible desde: <http://www.eduteka.org/pdfdir/AesaprendiizajePorPproyectos.php>
- 9- Bottoms G, Webb L. Vinculando el curriculum a la vida real (sitio en Internet) Eduteka. Diponible en: <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php> (Acceso el 3 de noviembre de 2013).
- 10- Steinberg A. Seis principios del aprendizaje por proyectos (sitio en Internet). Eduteka. Disponible en: <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php> (Acceso el 3 de noviembre de 2013).

Autores:

Ana Teresa Molina Álvarez

Dra.C. Ingeniera, Profesora Consultante, Filial Norte de Ciencias Técnicas, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.

Ramón Collazo Delgado

Doctor en Ciencias, Profesor Titular. Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE.