

Experiencias de la Participación de Estudiantes de los Cursos de Final de Carrera en Proyectos de Investigación como una Herramienta Alternativa para la Educación

^{1,4}Nicolas Laguarda-Miro, ^{2,4}M-Dolores Marcos, ^{3,4}Eduardo Garcia-Breijo, ^{3,4}Luis Gil-Sanchez, ^{3,4}Javier Ibañez

¹Departamento de Ingeniería Química y Nuclear, ²Departamento de Química, ³Departamento de Ingeniería Electrónica

⁴Centro de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico – Unidad mixta UPV-UV

Universitat Politècnica de Valencia, Camino de Vera s/n 46022, Valencia, España

nilami@iqn.upv.es

Resumen— Como respuesta a algunos de los objetivos de la Declaración de Bolonia hemos desarrollado una serie de experiencias con estudiantes de los últimos cursos académicos del Grado de Ingeniería en Electrónica Industrial de la Universitat Politècnica de Valencia. Con estas experiencias pretendemos que se incluyan tareas de investigación en la agenda de algunas de asignaturas del grado. El objetivo general es aplicar estas experiencias en los próximos años como una herramienta alternativa educativa en el Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Es de suponer que el desarrollo de estas prácticas en las carreras ayudará a las universidades españolas a estar más cerca de los objetivos de la Declaración de Bolonia, al menos en los objetivos relacionados con la adaptación de los nuevos títulos universitarios a las demandas de la sociedad.

Palabras Clave: Declaración de Bolonia, Estudiantes, Proyectos de Investigación, Herramienta alternativa de educación.

I. INTRODUCCIÓN

Antes de la aplicación de la Declaración de Bolonia, en las carreras de Ingeniería Industrial, los alumnos sólo tenían la oportunidad de tener su primer contacto con proyectos de reales durante el desarrollo de su Proyecto Fin de Carrera [1], a veces muchos de estos proyectos no son prácticos sino teóricos y sin consecuencias ni aplicaciones industriales. En la ETSID (Escuela de Ingeniería del Diseño) de la Universitat Politècnica de Valencia, la antigua EUITI (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial), se presentó un Proyecto de Innovación Educativa [2] cuyo objetivo era el desarrollo de los llamados mini-proyectos, que estaban coordinados entre varias asignaturas del área de Tecnología Electrónica para que así el estudiante pudiera tener una visión de conjunto de un proyecto de ingeniería antes de que finalizase sus estudios de Ingeniero Técnico. Desafortunadamente, la mayoría de estos mini-proyectos eran demasiado básicos, no se centraban en investigaciones interesantes, eran proyectos de tipo comercial, o no poseían una clara utilidad.

Con una mirada en los títulos universitarios actuales y de acuerdo con algunos de los objetivos de la Declaración de Bolonia, en los últimos años se han desarrollado una serie de

experimentos [3] [4] en los últimos cursos de la licenciatura en Ingeniería Electrónica Industrial.

La idea general es aplicar estas experiencias en los próximos años como una metodología educativa innovadora en la nueva titulación de Grado de Ingeniería en Electrónica y Automatización. Con estas experiencias, se pretende que se incluyan tareas de investigación en la agenda de algunas asignaturas, de tal manera que los estudiantes estarán en contacto con los últimos avances en tecnología industrial. Creemos que esta nueva metodología será fácilmente aceptada por los estudiantes de cursos de grado, especialmente los de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. De hecho, los resultados preliminares son muy prometedores. Creemos que esta nueva metodología será fácilmente aceptada por los estudiantes de cursos de grado, especialmente los de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. De hecho, los resultados preliminares son muy prometedores.

Nuestra propuesta consiste en involucrar a los estudiantes en algunas de las tareas de proyectos de investigación cuando todavía están haciendo los estudios de grado y no sólo cuando ya están en cursos de postgrado, que es más habitual. Centrándonos en esta tarea, hemos involucrado a algunos de nuestros estudiantes de los últimos cursos de grado en algunas tareas de Proyectos de Investigación. Estamos desarrollando diversas tareas en donde participan alumnos, tales como, estudio de agrotóxicos en Brasil, desarrollo de sensores SAW y desarrollo de métodos electroquímicos para la detección de explosivos y agentes nerviosos, fabricación y caracterización de tintas de impresión para realizar sensores flexibles para aplicaciones biomédicas, etc. Como resultado de estas experiencias, los estudiantes involucrados puedan desarrollar su Proyecto Fin de Carrera en la línea de sus respectivas tareas de investigación desarrollada. Algunas de estos trabajos han generado artículos en revistas y comunicaciones en congresos de investigación. Este hecho nos refuerza en la idea de que estamos ayudando a que los estudiantes tengan una experiencia en proyectos de investigación y desarrollo.

Como consecuencia de estas tareas, estamos convencidos de que el desarrollo de estas prácticas en los cursos de último

grado ayudará a las universidades españolas en estar más cerca de los objetivos de la Declaración de Bolonia, al menos en los relacionados con la adaptación de los nuevos títulos universitarios a los requerimientos de la sociedad.

II. EXPERIENCIAS PREVIAS

Los autores de esta comunicación son todos ellos miembros del instituto de investigación denominado Centro de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (IDM) de la Universidad Politécnica de Valencia. Este centro está desarrollando diversas líneas de investigación en campos de la tecnología de alimentos, electroquímica, medio ambiente, detección de explosivos y agentes nerviosos, análisis ópticos del agua y otros.

A partir de nuestra experiencia investigadora hemos sido capaces de avanzar en estas experiencias preliminares de la participación de los estudiantes en tareas de investigación en algunos de nuestros proyectos de investigación como una herramienta alternativa educativa. De hecho, habíamos considerado sólo a los estudiantes de postgrado y doctorado hasta el momento y los resultados obtenidos fueron muy positivos. Por lo tanto, nos hemos animado a desarrollar las experiencias presentadas en este trabajo con los estudiantes de grado.

Además de la experiencias de investigación científica, también hemos estado desarrollando otras experiencias con nuevas metodologías docentes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje como respuesta a los requerimientos de la Declaración de Bolonia (Esta declaración fue firmada en 1999 por la mayoría de los Ministros de Educación en la Unión Europea [5] y la fecha límite para su aplicación definitiva (2010) ya ha pasado, por lo que se supone que debe estar completamente desarrollada y aplicada [6]).

Algunos de nuestros trabajos de investigación en el desarrollo de nuevas metodologías para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje han sido publicados en revistas y congresos. A continuación presentamos algunas de ellas:

- Promover la relación entre los estudiantes en el aula y utilizar esta relación para ayudar en el proceso de transmisión-adquisición del conocimiento por parte de los estudiantes para que así se pueda alcanzar un proceso de educación más eficiente en el aula [4]
- Actividades para el intercambio de experiencias de aprendizaje con profesores de otras asignaturas, escuelas y universidades que nos ayuda a mejorar nuestra manera de dar clases [3].
- Capacitación en algunas competencias transversales entre asignaturas. Se puede realizar mediante la promoción de trabajo colaborativo de los alumnos [7].
- Realización de una encuesta personal de los estudiantes sobre los profesores, para así involucrar a los estudiantes en la mejora de las competencias de los docentes y en el adecuado desarrollo de la asignatura que permitan obtener beneficios que afecten a la mejora de la actividad docente [8].

- Fortalecimiento de nuevas competencias adicionales que fomenten la sensibilización ambiental y la consideración de los impactos del entorno natural de las acciones humanas. En este caso específico, los temas ambientales juegan un papel fundamental [9].
- Estudios de casos sobre diferentes temas ambientales para ser desarrollados en clase y que ayuden al profesor a mostrar la realidad de los impactos ambientales en la naturaleza y la forma de desarrollar estudios apropiados de evaluación, adaptándolos a los requisitos de las leyes ambientales de los diferentes [10].
- Los mapas conceptuales son una herramienta útil para promover y motivar a los estudiantes a aprender, así como también son útiles para involucrar a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje [11]
- La asertividad puede ayudar a los estudiantes a comunicarse mejor con los profesores y compañeros de trabajo con comprensión y proporcionar un buen ambiente de convivencia en el aula. Además, la aplicación de algunas habilidades sociales significa que las metas educativas, pueden lograrse mejor con un poco de esfuerzo [12] [13].
- Sesiones de actividades que promuevan el papel de activo de los estudiantes en la clase a través de la motivación y que les permita explorar y aprender por sí mismos [14] [15].

Los resultados de estas experiencias nos refuerzan en el avance en nuestros trabajos para lograr que nuestra docencia mejore su calidad en la línea de los objetivos de la Declaración de Bolonia.

Como un nuevo paso en esta línea de investigación, hemos estado haciendo una serie de experiencias que se presentan en esta comunicación sobre la participación de los estudiantes en tareas de investigación para completar su formación de Educación Superior.

III. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

En primer lugar, antes de empezar a describir las experiencias de participación de los estudiantes en tareas de investigación como una herramienta complementaria para la mejora de los estudiantes de educación superior, debemos echar un vistazo general a los proyectos de investigación que nos han permitido el desarrollo de estas experiencias.

A. *Identificación y cuantificación de el problema del uso de agrotóxicos para los cultivos transgénicos en la cuenca del río Uruguay (Rio Grande Do Sul- Brazil)*

La parte central del estado de Rio Grande do Sul (Brasil) presenta problemas de salud y de medio ambiente. Uno de ello es el uso masivo de agrotóxico en la agricultura, particularmente de glifosfato, como un herbicida de amplio espectro que se pulveriza sobre grandes extensiones de cultivos como maíz, trigo, soja y colza cultivados en la región. Estos productos son la base estratégica de la en la lucha contra el hambre en el primero de los Objetivos de Desarrollo de la

Organización de las Naciones Unidas del Milenio para el año 2015.

Este herbicida actúa inhibiendo las enzimas que tienen una función esencial en el ciclo de vida de las plantas. El problema principal es la lograr la detección reciente de este herbicida en las zonas naturales, ríos y biota, donde no debería estar presente. Este es un problema grave porque es un producto cuya toxicidad aún se está discutiendo hoy en día y no hay una noción clara de lo que ocurre con el uso prolongado de este producto químico, e incluso los compuestos que pueden aparecer en la naturaleza cuando es degradado. Además, no existe un método rápido y fácil para realizar mediciones "in situ" de glifosato y sus derivados, por lo que la detección de este producto químico no es fácil ni barata.

El objetivo de este proyecto de investigación es avanzar en la identificación y cuantificación de este problema en la cuenca del río Uruguay, mediante la transferencia de nuestro conocimiento y tecnología. De esta manera, tenemos la intención de colaborar en el control de glifosato y ayudar en la disminución del costo de estos análisis en una región cuyos recursos financieros son limitados.

B. Desarrollo de sensores Surface Acoustic Wave (SAW) para el estudio del control de calidad en alimentos.

Dentro de los diversos dispositivos de detección que pueden ser aplicados al campo de la tecnología de los alimentos, los llamados dispositivos SAW (Surface Acoustic Wave) son particularmente interesantes como sensores debido a su alta sensibilidad. Por un lado, los SAWs nos permiten hacer detecciones precisas de analitos y, por otro lado, nos permiten modificar los parámetros físicos en el proceso, tales como las relacionadas con las características del sustrato, lo que permite una detección más amplia. Debido a esto, son muy eficaces en su aplicación en sistemas de narices y lenguas electrónicas.

En este trabajo se pretende crear una nueva línea de investigación basada en el trabajo con SAWs. La idea inicial es aplicar estos sensores a la investigación con alimentos. La primera parte del proyecto está centrado en el desarrollo de los sensores SAW más adecuados, así como el desarrollo de sistemas electrónicos para detectar este tipo de ondas. La segunda parte del proyecto se centra en la aplicación de estos sensores para identificar y cuantificar sustancias tóxicas como micotoxinas y aminos biógenas en alimentos.

C. Desarrollo de nuevos sistemas de detección de base electrónica y microelectrónica para su aplicación en sistemas de liberación y de detección de gas.

La idea es desarrollar un aparato de electroporación de base óptica e hipertermia magnética, para la liberación controlada de gas. Uno de los objetivos es el diseño de dispositivos electrónicos específicos para el control remoto y físico de puertas moleculares a través de estímulos magnéticos, ópticos y eléctricos. En concreto, se abordará el diseño de equipos para hipertermia magnética y óptica. También se desarrollarán sistemas para electroporación.

Basándonos en nuestra experiencia previa, otro objetivo de este proyecto es desarrollar un equipo electrónico completo capaz de controlar simultáneamente la medición de una lengua electrónica y una nariz electrónica húmeda capaces de trabajar en modo semiautomático con voltimetría de pulsos, espectroscopía de impedancia y conductimetría.

También se fabricarán tintas "inkjet" con el fin de desarrollar sistemas de detección de gases mediante el uso de sondas seleccionadas. También se llevará a cabo el desarrollo de dispositivos ópticos portátiles basados en sistemas con quimiosensores desarrollados conjuntamente con otros subproyectos del proyecto coordinado.

D. Fabricación y caracterización de tintas inkjet para la fabricación de sensores flexibles para aplicaciones biomédicas

Nuestro centro de investigación también está colaborando con el Grupo de Bioelectrónica del Instituto Interuniversitario de Investigación en Bioingeniería y Tecnología Orientada al Ser Humano (I3BH) de la UPV en el desarrollo de sensores para aplicaciones biomédicas, concretamente en el registro de señales señal mioeléctrica intestinal. Estos sensores están formados por una serie de anillos concéntricos de tamaño considerable que actúan como electrodos y que deben construirse sobre material flexible para que sean colocados sobre la piel del paciente.

Los electrodos construidos hasta ahora se han utilizado la tecnología de impresión de capa gruesa (thick-film). Esta técnica conlleva un proceso relativamente lento y complejo porque hay que diseñar y fabricar pantallas con el fotolito. Sobre estas pantallas hay que depositar las pastas adecuadas con una máquina de impresión serigráfica y posteriormente un proceso térmico en un horno. Con el procedimiento propuesto se evitará el proceso serigráfico realizando todo el proceso sobre una impresora conectada a un ordenador con el consiguiente ahorro de tiempo y material. Se propone utilizar una tecnología novedosa, basada en la impresión de los elementos conductores y dieléctricos que constituyen la base de un circuito electrónico por medio de una impresora de inyección de tinta convencional. Utiliza como base sustratos plásticos y la impresión se realiza a baja temperatura. Este método de impresión permite la fabricación de los circuitos en la misma ubicación en la que realiza el diseño, permitiendo un rápido y fácil control de la impresión.

Una de las ventajas del nuevo método de impresión es que no requiere una elevada inversión en infraestructura porque utiliza una impresora comercial como dispositivo de generación. El único requisito requerido es disponer de cartuchos de tinta que permitan la recarga y un horno de baja temperatura en el que realizar el curado. Otra ventaja de esta técnica es su fácil manejo porque desde el diseño realizado en el ordenador se puede pasar muy fácilmente al producto requerido.

IV. EXPERIENCIAS EN LA IMPLICACIÓN DE ALUMNOS DE ÚLTIMOS CURSOS DE CARRERA EN TAREAS DE INVESTIGACIÓN

Después de estudios anteriores sobre la forma de trabajar con estudiantes en el desarrollo de experiencias de

colaboración en tareas de investigación, hemos decidido seleccionar a un pequeño grupo entre todos nuestros estudiantes para participar en este trabajo.

En este sentido, fueron seleccionados cuatro estudiantes para colaborar en el primero de los proyectos de investigación descritos con anterioridad: el relacionado con la detección de agrotóxicos en Brasil. En este caso específico, a los estudiantes se les propuso trabajar con nosotros en las primeras tareas del Proyecto de Investigación. A partir de ahí, los alumnos colaboraron en el diseño y la planificación de ensayos de laboratorio y tuvieron la posibilidad de trabajar con una técnica innovadora basada en detección electroquímica (voltametría de pulsos) para la detección y cuantificación de compuestos químicos en disolución. Los alumnos ayudaron a identificar los electrodos más adecuados y los trenes de pulsos para optimizar el trabajo y colaboraron en el desarrollo de algunos de los ensayos para adquirir una base de datos importante para construir modelos matemáticos que nos permitan predecir la concentración de plaguicidas en las disoluciones.

Además, otro estudiante fue seleccionado para colaborar en el segundo de los proyectos de investigación: el relacionado con el desarrollo de sensores SAW y la aplicación de control de calidad de los alimentos. Este estudiante se le sugirió colaborar en la construcción de una superficie piezoeléctrica capaz de transmitir y generar el sistema de detección SAW adecuado a ese tipo de señales. Además, al estudiante también se sugirió colaborar en la selección del tipo de sensor más adecuado para análisis con alimentos.

Otro estudiante fue seleccionado para desarrollar tareas en el proyecto relacionado con las tecnologías electrónica y microelectrónica para su aplicación en sistemas de liberación y de detección de gases. En este caso al estudiante se le propuso el desarrollo de una nariz electrónica para detectar gases tóxicos y agentes nerviosos. En primer lugar, se prepararon todos los materiales, instrumentos y productos químicos necesarios para llevar a cabo la investigación. Después de esto, se realizaron análisis preliminares mediante el uso de tan sólo una disolución tampón. A continuación, se estudiaron varios los gases con la nariz electrónica. Este trabajo está aún en curso, ya que es la línea de investigación que debe llevar al estudiante a alcanzar el título de doctor.

Por último, un par de estudiantes, en este caso de máster, están implicados en las primeras fases del proceso de impresión con tintas metálicas sobre sustrato de papel de acetato para la obtención de electrodos con características de alta conductividad eléctrica. Para ello se utiliza una impresora convencional de bajo coste donde se substituye la tinta original por otra con las características adecuadas para obtener los electrodos requeridos.

V. RESULTADOS

El resultado más importante de estas experiencias de participación de estudiantes de grado en tareas de investigación es el hecho de que se les ha dado la posibilidad de participar en una serie de proyectos de investigación importantes que están siendo desarrollados por nuestro grupo de investigación de la UPV. Así, los alumnos que han aprovechado esta oportunidad han colaborado activamente en las tareas que se les han

sugerido. Es de destacar que los alumnos han actuado de manera responsable, mostrándose siempre motivados y satisfechos con estas experiencias, así como también actuaron siempre con una positividad digna de remarcar en todas situaciones en las que se encontraron en el desarrollo de estos proyectos.

Algunos de los estudiantes comentaron que estas experiencias han sido muy importantes para ellos porque les han ayudado a tener una visión global del mundo de la investigación, y esto no es muy habitual cuando se sigue todavía asistiendo a clases de grado y teniendo exámenes continuamente en la universidad. Además, los estudiantes también remarcaron los aspectos prácticos de estos proyectos para reforzar la teoría que dan en las clases. De hecho, uno de los estudiantes dijo que esta experiencia de colaboración con un proyecto de investigación había promovido su interés y curiosidad por la investigación y que está considerando la posibilidad de continuar sus estudios haciendo un postgrado.

Por otro lado, fue muy interesante para nosotros la opinión de uno de los estudiantes que estaba colaborando con nosotros durante un período bastante más largo que el resto. Dijo que la experiencia personal de estar involucrado en tareas de investigación en su correspondiente proyecto de investigación ha sido muy positiva. Una de las razones que dio fue el hecho de que había tenido la oportunidad de trabajar en un laboratorio bien preparado con equipos complejos. Otra razón que dio fue la experiencia positiva de trabajo con los profesionales que han enriquecido su forma de trabajar en un laboratorio y le han dado la posibilidad de aprender mucho durante su colaboración. Al final, expresó su satisfacción con esta experiencia. Con todo ello, la receptividad de los alumnos ha sido muy buena y este hecho nos anima a seguir adelante con más actividades en esta línea.

Además, se han obtenido otros interesantes resultados en el desarrollo de estas experiencias. Hemos observado al menos tres claros beneficios de estas experiencias, como se muestra a continuación:

- En primer lugar, nos hemos dado cuenta que la inclusión de la Investigación en Educación Superior en las Ingenierías es bueno para los estudiantes, ya que se forman en un área de trabajo que se está volviendo cada vez más importante. La experiencia en investigación está siendo requerida cada vez más por las empresas en el proceso de selección de personal y nosotros les estamos dando la oportunidad de adquirir al menos una parte de esta experiencia. De hecho, estas experiencias son también positivas para los estudiantes ya que enriquecen sus planes de estudio que suelen ser bastante cortos en experiencias de trabajo. Así ellos pueden decir que en sus planes de estudios no solamente han tenido que estudiar sino que han estado haciendo otras tareas importantes en su formación Universitaria.
- Además, estas experiencias les dan a los alumnos una visión más amplia de las tareas de investigación reales y tienen la oportunidad de saber acerca de esta posibilidad para trabajar en un futuro próximo.

Después de estas experiencias ellos pueden saber lo que realmente significa trabajar en investigación. . Por último, estamos convencidos de que los programas de educación en carreras de educación superior son cada vez mejores mediante la inclusión de este tipo de actividades porque son una importante herramienta adicional para ser utilizada en la mejora de la formación de nuestros estudiantes y nos damos cuenta de que este tipo de experiencias no han sido ampliamente utilizados hasta el momento.

VI. CONCLUSIONES

Como conclusión de los hechos y propuestas planteadas, queremos destacar al menos tres beneficios claros de estas experiencias de participación de los alumnos en tareas de investigación, mientras todavía son estudiantes de los cursos de último grado. En primer lugar, hemos dado a los estudiantes la posibilidad de desarrollar tareas de investigación reales y así enfrentarse y resolver problemas reales que deben prepararlos para aumentar su competitividad cuando consigan un trabajo. Además, estas experiencias sirven para enriquecer sus planes de estudio que se sabe que son normalmente muy cortos en experiencias de trabajo y especialmente en investigación. Al final, se quieren promover colaboraciones futuras de los estudiantes en nuevos proyectos de investigación ya que es posible fortalecer este tipo de experiencias así como conseguir becas universitarias para los futuros colaboradores.

RECONOCIMIENTOS

Los autores de esta comunicación agradecen el soporte económico del Gobierno de España y su MICINN (MAT2009-14564-C04-02), de la Generalitat Valenciana GVA (PPC/2011/019), de la Universitat Politècnica de Valencia (UPV) por medio del Centre de Cooperació al Desenvolupament (Programa ADSIDEO-COOPERACIÓ 2010) y de la UPV por medio de los Proyectos de NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARES (PAID-05-11).

REFERENCIAS

- [1] E. Agost Suarez, E.Garcia-Breijo, "El Proyecto Final de Carrera. Una nueva asignatura en los nuevos planes de estudio. Aspectos legales del proyecto final de carrera" III Jornadas Universitarias sobre Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Vol. I, pp.97-100. Ferrol, Spain. September 1995.
- [2] A. Tormos, E. Garcia-Breijo, L. Gil-Sanchez, J. Ibañez-Civera, "Una experiencia en la interrelación de asignaturas de electrónica, en la enseñanza de Ingeniería Técnica Industrial", IX Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Vol. I, pp.467-476. Vigo, Spain. ISBN: 84-699-5659-0. July 2007
- [3] N. Laguarda-Miro, F. Werner Ferreira, E. Garcia-Breijo, L. Gil-Sanchez, J. Ibañez-Civera "Profiting Students? Job experiences at class: acquiring perspectives for professional future." International Technology, Education and Development Conference, pp. 4645-4650 Valencia, Spain. ISBN: 978-84-614-7423-3. March, 2011.
- [4] N. Laguarda-Miro, F. Werner Ferreira, E. Garcia-Breijo, L. Gil-Sanchez, J. Ibañez-Civera, "Transferring learning methodologies. The case of active role playing experiences in sciences higher education in UNIJUI (Brazil)." J. International Technology, Education and Development Conference, pp. 4381-4385. Valencia, Spain. ISBN: 978-84-614-7423-3. March, 2011.
- [5] Conference of Ministers responsible for Higher Education. The Bologna Declaration. 1999. Bologna.
- [6] Conference of Ministers responsible for Higher Education. Realising the European Higher Education Area. 2003. Berlin.
- [7] N. Laguarda et al. La Importancia De La Empatía En La Transmisión / Adquisición De Conocimientos En Las Enseñanzas Técnicas. 12 CUIEET. 2004. Barcelona.
- [8] I. Romero-Gil, N. Laguarda-Miro et al. Alternative Procedures To Assess Educational Practice Results: The Personal Survey. INTED 2009. Valencia
- [9] N. Laguarda-Miro et al. Competences For Sensitive Engineers: The Environmental Factor. INTED 2009. Valencia.
- [10] J. González de Río et al. Environmental Impact Assessment in Engineering Education: A case Study. INTED 2009. Valencia
- [11] I. Romero-Gil, N. Laguarda-Miro et al. CONCEPT MAPS AS LEARNING AND ASSESSMENT TOOLS IN HIGHER/ENGINEERING EDUCATION. INTED 2009. Valencia
- [12] N. Laguarda-Miro et al. The importance of assertivity in learning/teaching processes in Engineering Education. INTED 2008. Valencia.
- [13] D. Goleman. Emotional Intelligence. Ed. Kairos. 1999.
- [14] N. Laguarda-Miro et al. Role playing in Modern Learning. INTED 2008. Valencia
- [15] N. Laguarda-Miro et al. Las Habilidades Sociales Como Factor De Éxito En El Proceso De Transmisión –Adquisición De Conocimientos En Las Enseñanzas Técnicas. 15 CUIEET. 2007. Valladolid.