

Diseño de una Metodología Genérica Basada en el Puzle de Aronson Aplicada en el Ámbito de la Informática y Arquitectura

Carla
Sentieri
Departamento de
Proyectos
Arquitectónicos (DPA)
Universitat Politècnica
de València (UPV)
Camino de Vera s/n
46022 Valencia
carsenom@pra.upv.es

J. Damian
Segrelles
Departamento de
Sistemas Informáticos y
Computación (DSIC)
Universitat Politècnica
de València (UPV)
Camino de Vera s/n
46022 Valencia
dqulils@dsic.upv.es

M^a Carmen
Penadés
Departamento de
Sistemas Informáticos y
Computación (DSIC)
Universitat Politècnica
de València (UPV)
Camino de Vera s/n
46022 Valencia
mpenades@dsic.upv.es

Resumen

Las metodologías que fomentan el aprendizaje cooperativo, la argumentación y la negociación entre alumnos, tienen especial interés en las titulaciones de grado, ya que los métodos de enseñanza-aprendizaje a utilizar deben centrarse principalmente en el desarrollo de habilidades en los estudiantes, para adquirir las competencias asignadas a estas.

En este sentido, metodologías basadas en el Puzle de Aronson toman relevancia. El Puzle de Aronson consiste básicamente en formar grupos de alumnos y dar a cada alumno parte de la información para que la analicen y estudien. Luego, en equipo, los alumnos construyen el conocimiento global, fomentando el trabajo en equipo, la argumentación y la negociación para llegar a una solución consensuada.

Este artículo describe el diseño de una metodología genérica basada en el Puzle de Aronson y su aplicación a dos asignaturas, 'Ingeniería del Software de Gestión' (Ingeniería Técnica de Informática de Gestión) y 'Proyectos' (Arquitectura), impartidas en los campus de Vera de la Universitat Politècnica de València.

Los resultados apuntan a que el alumno desarrolla habilidades de negociación, argumentación y trabajo en equipo, además de aprender más profundamente los contenidos.

Palabras Clave:

Metodología, Puzle de Aronson, Trabajo Colaborativo, Argumentación, Negociación

Summary

The methodologies that promote cooperative learning, argumentation and negotiation among students have special interest in new degrees, due to the teaching-learning methods that should focus primarily on skills development in students for acquiring the competences assigned to them.

In this sense, the methodologies based on Puzzle Aronson have particular importance. The Puzzle Aronson is basically to create groups of students and give to each student some of the information for analysis and study. After that, global knowledge is built by each group, promoting collaborative work, argumentation and negotiation to reach a consensual solution.

This paper outlines the design of a methodology based on the Puzzle Aronson and its application to two subjects, 'Software Engineering Management' (Computer Science) and 'Projects' (Architecture), taught in the campus of Vera of the Polytechnical University of Valencia.

The results suggest that students develop skills of negotiation, argumentation and collaboration work, and learn better the contents.

Key Words:

Methodology, Puzzle Aronson, Collaborative Work, argumentation, negotiation

1. Introducción

La nueva filosofía instaurada desde la puesta en marcha del plan Bolonia, ha provocado que las guías docentes se centren en el desarrollo de

competencias [1], imponiendo un cambio de 180° respecto a las guías docentes de las asignaturas.

Las nuevas metodologías empleadas en las guías docentes, se basan principalmente en metodologías activas para el alumno, como por ejemplo lecciones magistrales participativas [2][3], metodologías que fomentan el aprendizaje autónomo [4][5] o metodologías basadas en el aprendizaje cooperativo [6], entre otras.

El trabajo en grupo, el trabajo autónomo, la argumentación y la negociación son habilidades que se reflejan en las competencias definidas en todas las titulaciones, debido a su importancia en el ámbito laboral. Por ello, el disponer de una metodología que permita desarrollar estas competencias es de vital importancia en la creación de las nuevas guías docentes. En este sentido, uno de los métodos más conocidos es el Puzle de Aronson [7] (PA), del que ya existen en la literatura innovaciones basadas en este método, si bien son diseñadas para áreas educativas universitarias específicas, como en el ámbito de Informática [8][9] y arquitectura [10], y no con un propósito de aplicación general.

El principal objetivo de este artículo es diseñar un método basado en el PA que:

- Mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.
- Fomente una mayor interacción entre los alumnos, reforzando el trabajo en grupo.
- Fomente las habilidades de negociación, argumentación y analítica de los alumnos.

Además, otro objetivo es probar el carácter generalista del método. Por ello, se presentan dos experiencias de aplicación, una en el área de la informática y otra en el área de arquitectura.

El artículo está estructurado como sigue. En la sección 2 se presenta el diseño del método genérico basado en el PA. En la sección 3, las dos experiencias de aplicación y los resultados obtenidos. En la sección 4 se realiza un análisis de y discusión sobre los resultados. Finalmente las conclusiones y trabajos futuros.

2. DISEÑO DE LA VARIANTE DEL PUZLE DE ARONSON

El esquema de la metodológica genérica basada en el PA se muestra en la figura 1, y se describe a continuación.

Métodos de aprendizaje y evaluación

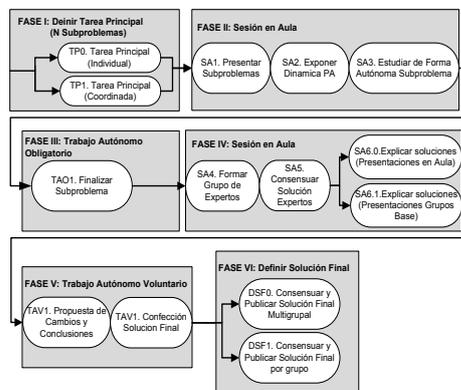


Figura 1. Fases y Actividades de la metodología basada en el Puzle Aronson.

FASE I: Definir Tarea Principal (TP).

TP. En esta actividad se prepara la tarea principal a resolver por los alumnos. Esta tarea principal se compone de un paquete de N subproblemas/subtareas independientes, que a diferencia del PA tradicional no forman parte de un mismo problema. En esta fase, se puede individualizar la tarea a cada grupo (TP0) o bien seleccionar la misma tarea para diferentes grupos si se trabaja de forma coordinada entre profesores (TP1). TP0 y TP1 son actividades excluyentes.

El objetivo de esta fase es tener bien definido y documentado, por parte del profesor, la tarea principal a resolver.

FASE II: Sesión en Aula (SA)

SA1. En esta actividad, el profesor presenta la tarea principal a resolver a los alumnos, describiendo los N subproblemas/subtareas correspondientes.

SA2. En la siguiente actividad, el profesor expone la dinámica del PA, para que a continuación se formen los grupos base, y en el que a cada alumno se le asigne un rol de experto sobre un subproblema/subtarea.

SA3. A continuación, cada alumno con el rol de experto, tiene un tiempo para estudiar de forma individual el subproblema/subtarea que tiene asignado como experto, basándose en el material

y explicaciones que se les han proporcionado en sesiones previas. Esta actividad se realiza en el aula para poder subsanar las dudas en el momento por parte del profesor, además de garantizar que el trabajo de los expertos alcance un mínimo de tarea realizada. Con esta actividad el alumno prepara la futura reunión con el grupo de expertos.

El objetivo de esta sesión de aula es que cada alumno tenga una solución o conclusión propuesta para el subproblema/subtarea que se le ha asignado. El profesor, en ningún caso debe de conducir al alumno a una solución del problema, solo debe resolver dudas conceptuales que planteen y orientarles en su trabajo.

FASE III: Trabajo Autónomo Obligatorio (TAO)

TAO1. Esta actividad empieza cuando finaliza la primera fase. Se pide a los alumnos que no hayan finalizado su subproblema/subtarea que lo acaben de forma autónoma, para tenerla preparada para la siguiente sesión de aula.

El objetivo de esta fase es garantizar que los alumnos tengan una solución propuesta para la reunión de expertos, que se producirá en la fase IV.

FASE IV: Sesión en Aula (SA)

SA4. Esta actividad empieza, finalizadas las actividades de la fase III. Se realiza en el aula, y el profesor crea los grupos de expertos, explicando a los alumnos que tienen que llegar a una solución consensuada sobre el subproblema/subtarea que han resuelto de forma individual en el aula y autónoma.

SA5. A continuación, creados los grupos de expertos, éstos discuten de cómo han resuelto el subproblema/subtarea y consensuan la solución o conclusiones que proponen como grupo.

SA6. En la última actividad de esta fase, las soluciones de los grupos de expertos se dan a conocer al resto del grupo. Para ello, se proponen dos opciones, o bien que los expertos vuelvan al grupo base, y el experto de cada subproblema/subtarea explique la solución

consensuada (SA6.1), o bien organizar exposiciones en la que cada grupo de expertos exponga su solución al resto de la clase (SA6.0).

Finalizada la fase IV, se entrega al profesor una copia de las soluciones y conclusiones de los expertos correspondientes. El objetivo de esta fase, es que al final todos los alumnos conozcan las soluciones a todos los subproblemas/subtareas planteados en la tarea principal.

FASE V: Trabajo Autónomo Voluntario (TAV)

TAV1. El profesor abre un plazo desde la finalización de la fase IV, para que cada alumno de forma autónoma estudie aquellos subproblemas/subtareas sobre los que no ha sido experto y proponga al profesor conclusiones, correcciones o mejoras sobre estas.

TAV2. En esta actividad, el profesor recoge las propuestas de los alumnos y las incorpora a la solución final si las considera oportunas.

El objetivo de esta fase, es la de motivar al alumno a profundizar en los subproblemas/subtareas en los que no ha sido asignado como experto, valorando el esfuerzo invertido por el alumno e incluyendo dicho esfuerzo en la evaluación de la asignatura a través de puntos adicionales.

FASE VI: Definir Solución Final (DSF)

DSF. Una vez finalizada la fase del trabajo voluntario por parte de los alumnos. En el caso de haberse ejecuta la actividad TP1, los profesores de la asignatura de los diferentes grupos involucrados se reúnen y exponen las soluciones de expertos mas las conclusiones y modificaciones incorporadas a posteriori por los alumnos de forma voluntaria, consensuando y anotando las correcciones pertinentes sobre una solución única multigrupal (DSF1). Si se ejecuta la TP0, la solución es única para el grupo (DSF0). Dichas soluciones, son publicadas para que los alumnos lo incorporen a su material de estudio.

El objetivo de esta fase, es conseguir una solución única, para qué los alumnos dispongan

de material de estudio revisado por los profesores y homogéneo.

Recursos y Material Requerido

Actualmente el uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) ofrece herramientas que ayudan al alumno en su proceso de aprendizaje. En esta metodología se plantea la utilización de las TIC en la práctica docente de una manera significativa mediante uso de la herramienta que permitan gestión virtual de recursos, tales como PoliformaT [11] y Drop-Box [12]. PoliformaT esta implantada en la UPV en el curso 2006/2007 para dar soporte a la creación de un campus virtual de aprendizaje colaborativo. Esta herramienta, está basada en el proyecto Sakai [13] y, entre las funcionalidades más destacadas están la de centralizar la publicación de información relacionada con las asignaturas, como pueden ser las guías docentes, apuntes, material de apoyo, etc. Pero también, proporciona canales de comunicación entre profesores y alumnos como salas de conversación y foros.

Los recursos requeridos en el aula son los siguientes:

- Campus virtual que habilite un espacio donde se colgará todos los boletines requeridos en cada una de las sesiones (PoliformaT).
- Un ordenador con Adobe Acrobat Reader o Microsoft PowerPoint para la presentación de transparencias en un proyector.
- Un proyector y pizarra para poder proyectar el enunciado de los problemas y repasar en su caso algunos conceptos básicos requeridos en la actividad.
- Materiales específicos que se necesiten según la asignatura sobre la que se vaya a aplicar el método.

3. EXPERIENCIAS

La metodología propuesta se aplicó en el curso 2011/2012, en dos ámbitos diferentes, concretamente en informática y arquitectura. En esta sección, primero se resumen los descriptores de las asignaturas, el contexto en el cual se han impartido respecto a las nuevas titulaciones. Finalmente, se detalla las experiencias y los resultados obtenidos.

3.1. Descriptores

Las asignaturas donde se han aplicado las experiencias son Ingeniería del Software de Gestión (ISG), y Proyectos II (PRII) (tabla 1). ISG pertenece a la titulación Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (ITIG) se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Informática (ETSInf). PRII pertenece a la titulación de Arquitecto y se imparte en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSA). Ambas titulaciones se imparten en la Universitat Politècnica de València (UPV).

Tabla 1. Descriptores de las asignaturas ISG y PRII.

Asig	Curso	Creditos	Tipo	Duración
ISG	3º	12	Troncal	Anual
PRII	3º	16.5	Troncal	Anual

El profesorado que imparte ISG y PRII, pertenecen al Departamento de Sistemas Informáticos y Computación (DSIC) y Departamentos de Proyectos (DPA) respectivamente.

3.2. Contexto

El contexto de aplicación de ambas asignaturas se enmarca en la extinción de estas en el curso 2011/2012, ya que en curso 2012/2013 sus contenidos quedarán integrados en asignaturas de las nuevas titulaciones de Grado. Concretamente, en la nueva titulación de Grado en Informática, los contenidos de ISG se integraran dentro de la asignatura Introducción a la Ingeniería del Software (IIS). En la nueva titulación de Grado en Arquitectura (GA), los contenidos de PRII quedarán integrados dentro de la asignatura denominada de la misma forma.

Tabla 2. Descriptores de las asignaturas IIS y PRII.

Asig	Curso	Créditos	Materia	Duración
IIS	3º	6 ECTS	Oblig.	Anual
PRII	3º	14 ECTS	Oblig.	Anual

En el curso 2010/2011 ya se diseñaron en ISG innovaciones docentes basadas en el PA [9], con el objetivo de adaptarla a las nuevas titulaciones de grado. Frente al objetivo de adaptación, PRII ya se encontraba adaptada, se trabajaba en grupo y con análisis de ejercicios en común, pero de forma poco sistematizada

3.3. Ámbitos de Aplicación

En ambas asignaturas, el ámbito de aplicación están enmarcados dentro de un contexto lo más realista posible, que el alumno tiene que abordar.

Concretamente, en la asignatura de ISG, se plantean pequeños ejercicios, con el fin de modelar sistemas informáticos mediante el lenguaje de especificación software Unified Modeling Language (UML). Este lenguaje permite especificar un conjunto de diagramas (en concreto, los trabajados con los alumnos son un subconjunto de ellos: Diagrama de Casos de Uso, Diagrama de Clases y Diagrama de Secuencia), que al igual que los planos de un arquitecto describen una construcción, estos diagramas son el punto de partida para el desarrollo de una aplicación software. Por tanto, adquirir las habilidades para la especificación de estos diagramas es uno de los puntos más importantes de la asignatura. Con el fin de lograr este objetivo, se ha aplicado la metodología propuesta en tres ocasiones, una para reforzar la especificación de diagramas de Casos de Uso, otra centrada en los Diagramas de Clase y otra en los Diagramas de Secuencia.

En la asignatura PRII, se desarrolla un proyecto en cada uno de los cuatrimestres, con el fin de resolver las primeras cuestiones implícitas en el desarrollo de cualquier proyecto. Para comenzar estos proyectos siempre se realizan ejercicios de análisis de proyectos similares, de forma que el alumno vaya reconociendo los elementos arquitectónicos que luego le sirven para proyectar su propio ejercicio. Y de esta forma, a través de estos análisis, adquirir las herramientas y las habilidades para la creación. Por ello, se ha diseñado una actividad de acuerdo a la metodología presentada, que se puede ir adaptando a las distintas tipologías de edificios analizados.

3.4. Experiencias

El número de experiencias basadas en esta metodología y el tiempo invertido en cada una de las asignaturas se detalla en la tabla 3. El diseño y aplicación de las actividades de la metodología se detallan a continuación.

Tabla 3. Descriptores de las asignaturas IIS y PRII.

Asig.	Nº Actividades	NºSesiones/ Actividad	Tiempo Sesión
ISG	3	2	1 h 30 min
PRII	2	3	3 h

TP. En el caso de ISG se realizó la actividad TP0, en la que los profesores de los tres grupos donde se impartían las asignaturas, prepararon de forma coordinada la descripción de un conjunto de sistemas software para que los alumnos lo modelen a través de UML. En el caso de PRII, se ejecuta la actividad como TP1, en la que el profesor de forma individual prepara un conjunto de viviendas para que el alumno las analice.

SA1. En el caso de ISG, el profesor de cada grupo expuso los sistemas software sobre los cuales había que especificar el diagrama UML. En el caso de PRII se expusieron las viviendas a analizar.

SA2. El profesor expuso la dinámica del PA, formando los grupos base y asignando los roles de experto a cada alumno, en el caso de ISG se asignó un sistema software, y en el caso de PRII, se asignó una vivienda.

SA3. Cada alumno, con el rol de experto, dispuso de un tiempo para estudiar y especificar de forma individual sus soluciones. En el caso de ISG, el diagrama UML sobre el sistema software a desarrollar y en el caso de PRII el análisis de la vivienda correspondiente para determinar su organización funcional, espacial, estructural y constructiva.

TAO1. Se obligó a los alumnos a que terminaran sus soluciones de forma autónoma en casa, para tenerlo preparado para la siguiente sesión. En el caso de ISG el diagrama UML y en el caso de PRII, el análisis de la vivienda.

SA4. Los profesores crearon los grupos de expertos para que consensaran una solución. En el caso de ISG un diagrama UML de un sistema software y en el caso de PRII el análisis y maqueta de una vivienda.

SA5. Los grupos de expertos consensuaron una solución. En el caso de ISG un diagrama UML sobre el sistema software asignado. En el caso de PRII, los alumnos determinaron los criterios para hacer una presentación y hacer la maqueta de la vivienda estudiada como síntesis del análisis realizado.

SA6. En el caso de ISG, los expertos volvieron al grupo base, y en cada uno de estos grupos, el experto de cada sistema software explicó la solución del diagrama UML al resto del grupo (SA6.0).

En el caso de PRII, el grupo de expertos expuso las conclusiones del análisis mediante una presentación a todo el aula (SA6.1).

Al finalizar las actividades de la fase IV, en el caso de ISG, los alumnos entregan al profesor una copia de los diagramas UML consensuados, y en el caso PRII los alumnos entregan las conclusiones del análisis y la maqueta de la vivienda, junto con la presentación realizada.

TAV1. En el caso de ISG, se abrió un plazo para que cada alumno de forma autónoma estudiara aquellos sistemas software sobre las que no había sido experto y propusiera al profesor correcciones y mejoras sobre. En el caso de PRII, los alumnos repasaron y estudiaron todo lo aportado en las presentaciones con el objeto de sintetizar y mejorar los análisis presentados, plasmando toda la información en unos paneles A3 que se entregan en el aula

TAV2. El profesor dispone de todas las correcciones, mejoras y conclusiones que los alumnos le facilitan. En el caso de ISG, las propuestas se envían vía mail, para incorporar las correcciones a la solución de expertos si el profesor las considera oportunas. En el caso de PRII, se habilita un espacio virtual con la herramienta Drop-box, donde los alumnos cuelgan toda la información que aportan. En este caso.

DSF. Los profesores de la asignatura ISG se reúnen y exponen las soluciones y conclusiones de los diferentes sistemas, consensuando y anotando las correcciones pertinentes sobre una solución única y global (DSF0). En el caso de PRII la solución fue por grupos (DSF1). Las soluciones y

conclusiones son publicadas para que los alumnos lo incorporen a su material de estudio. En el caso de ISG a través de PoliformaT y en el caso de PRII a través de la herramienta Drop-Box.

4. ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a resultados de aprendizaje de las dos experiencias, en ISG se ha alcanzado un 80% aprobados, de los alumnos que han asistido regularmente a las clases y han participado en las actividades, y en el caso de arquitectura más de un 90%.

Realmente, en la fase TP, la coordinación entre profesores realizada en ISG, ha permitido aplicar una misma actividad a los tres grupos de la asignatura, pudiendo realizar comparaciones entre ellos y permitiendo una visión global más exacta sobre la asignatura en global. Por el contrario, la cooperación, ha resultado en cierta media complicada debido a que se involucren varios profesores que requieren de coordinación.

Además, debido a la creación de los grupos de expertos y grupos base, se ha fomentado una mayor interacción entre los alumnos, y se ha reforzado el trabajo en grupo en clase. También se han forzado situaciones en las que el alumno ha tenido que argumentar su solución como experto, y convencer al resto del grupo que su solución era la más adecuada. Tanto en ISG como en PRII no hay una única solución a los problemas propuestos, sino que generalmente hay tantas soluciones como alumnos, lo que conlleva una argumentación continua para defender una solución determinada. Esta variedad de soluciones distintas, incentiva la discusión y negociación a la hora de consensuar una solución única. Este punto no siempre ha sido una tarea sencilla, aunque cabe decir, que en la mayoría de los casos se ha conseguido un consenso satisfactorio, gracias a la labor de profesor.

En la actividad SA6, en el caso de PRII, se ha aplicado SA6.1, con esto se ha agilizado el proceso de presentar la solución al resto del grupo, permitiendo al profesor puntualiza o corregir aquellas cuestiones que no hayan quedado claras durante el análisis individual o por grupos de expertos, apoyándose en una discusión en grupo. Además, la presentación en público, también ha permitido asociar una segunda actividad de

valoración de la capacidad expositiva y de argumentación de los alumnos.

El aumento de las relaciones y del debate, ha mejorado la capacidad de argumentación del alumno, lo cual ha repercutido en la capacidad de defensa y justificación de las soluciones adoptadas posteriormente en sus proyectos.

También, es importante comentar que la actividad TAO1, al no poner ningún mecanismo que garantizara la realización de tarea, algunos de los alumnos no las ha realizado de forma satisfactoria, siendo este punto un elemento de estudio de cara al futuro.

5. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una metodología genérica basada en el PA, además de los resultados de su aplicación en dos experiencias. Se puede constatar que la metodología, tal como se ha diseñado, puede aplicarse a asignaturas de diferentes áreas; y que sirve para la introducción de metodologías activas en las asignaturas, fomentando el trabajo colaborativo, el trabajo autónomo, la argumentación y habilidades de negociación. Por otra parte, la implantación de las nuevas titulaciones de grado posibilita la introducción de nuevas metodologías o variantes como la presentada en este artículo. Además de poder reflejarlas en la elaboración/actualización de guías docentes y contratos- programas, entre otros.

En las asignaturas de PRII e ISG, ya se realizaban algunas de estas experiencias, pero siempre con el objetivo de aprender contenidos y no de desarrollar habilidades. El hecho de plantearlas, pero focalizando la actividad en el desarrollo de las habilidades, hace que poco a poco se vaya mejorando el desarrollo las mismas.

Su aplicación también puede plantear problemas, como la reticencia inicial a la interdependencia por parte de los alumnos y que el profesor/a, en muchos casos pierde control sobre la información si no utiliza los mecanismos apropiados.

6. Trabajos Futuros

A pesar de las dos experiencias positivas presentadas, todavía quedan algunos puntos sobre

los que trabajar y de esa forma mejorar el método de enseñanza presentado.

Desde el punto de vista de los créditos ECTS, y a pesar de que debido a la experiencia en la asignatura tenemos una estimación, se necesita valorar realmente el esfuerzo del alumno para el cálculo en ECTS de estas actividades, y así incluir estas actividades en las nuevos contratos programa vinculados a las guías docentes.

También hemos constatado, que este método podría ser aplicado en varias asignaturas de forma conjunta en una misma actividad, de forma que se trabajaran de forma transversal competencias relacionadas con la argumentación, negociación y trabajo en grupo, además de competencias específicas de las asignaturas involucradas.

Finalmente, el evaluar de forma más objetiva, cómo ha mejorado la capacidad de argumentación, negociación y trabajo, es uno de los objetivos pendientes para la aplicación de esta metodología en un futuro.

La capacidad de argumentación se puede valorar mediante las encuestas realizadas por el resto de los alumnos y por el profesora durante la exposición pública de las presentaciones de los análisis. La capacidad de trabajo ha aumentado considerablemente porque el grupo ha aprovechado el trabajo de todos los miembros.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de ICAPA (equipo de Innovación y Calidad en el Aprendizaje de Proyectos Arquitectónicos) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Referencias

- [1] M. De Miguel, (Coord.): Modalidades de Enseñanza centradas en el desarrollo de Competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior. Proyecto EA2005-0118. (2005).
- [2] CRUZ TOMÉ, M.A. de la. Didáctica de la Lección Magistral. Madrid: INCIE. (1981)
- [3] Brown, G. y Atkins, M.: Effective teaching in Higher Education. Ed. Routledge. Londres. (1988).

- [4] Argüelles y Nagles. Estrategias para el aprendizaje autónomo, editado por la EAN. (2005).
- [5] Pozo y otros (Eds.) Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos. Barcelona: Grao. (2006).
- [6] Ovejero, A., El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional, PPU, Barcelona, (1990).
- [7] Aronson, E., The jigsaw classroom, Beverly Hills Sage, California, (1978).
- [8] J. Damian Segrelles, J. Santonja, Pau Micó, Erik Torres Serrano, Maria Cristina Rodríguez, “Aprendizaje Cooperativo: Dos aplicaciones del Puzle de Aronson en el ámbito de la Informática”, Actas del CUIEET 2010 (2010).
- [9] J. Damian Segrelles, M. Carmen Penadés, Erik Torres Serrano, Jose H. Canos, “PUZLE ARONSON: Metodología para la adecuación de la asignatura de Ingeniería del Software de Gestión al EEES”, Actas del CUIEET 2011 (2011).
- [10] C. Sentieri Omarrementería, R. López Gallego. “Clases expositivas activas con trabajo colaborativo en el aprendizaje de proyectos arquitectónicos”. Experiencias de Innovación Educativa Politécnicos 2010. Valencia ,(2010)
- [11] PoliformaT. <http://poliformaT.upv.es>
- [12] Dop-Box. <https://www.dropbox.com>
- [13] Sakai Project. <http://sakaiproject.org>