

Metodología de trabajo científico en los estudios para mayores de la Universidad de Lleida

*Xavier Potau, Ingrid Martorell, Marc Medrano
Cristian Solé, Luisa F. Cabeza
Universitat de Lleida*

Durante el curso 2009-2010 se ha impartido por primera vez en 4º curso del título sénior en cultura, ciencia y tecnología de la Universidad de Lleida una asignatura de 3 créditos con el nombre *Metodología de la investigación y del trabajo en equipo*. La asignatura se diseñó con el objetivo de fomentar el conocimiento y la comprensión de los requisitos y las fases de preparación de un trabajo científico, tanto en formato artículo como en formato póster. Posteriormente se añadió contenido sobre el estado de la investigación en España y su financiación, así como el funcionamiento y papel que desempeñan los grupos de investigación en el sistema de I+D+I. La metodología docente ha tenido en cuenta las particularidades del proceso de aprendizaje de los alumnos sénior. El proceso de evaluación de los alumnos ha consistido en la realización de un artículo científico, una comunicación oral y una presentación en formato póster del mismo. Además, se ha evaluado mediante encuestas la opinión de los alumnos sobre los contenidos de la asignatura y la labor del personal docente. Durante el transcurso de esta experiencia se ha observado una respuesta positiva de los alumnos. Se han potenciado competencias transversales como: capacidad de análisis y pensamiento crítico, toma de conciencia del entorno social, científico y cultural del alumno y capacidad de comunicación oral. Todo esto combinando trabajo individual con dinámicas de trabajo en equipo y uso de las TIC para una mejor adaptación del alumno al entorno y a la sociedad tecnológica actual. Se trata pues de una experiencia pionera en este campo, con buenos resultados y con un cumplimiento claro de los objetivos que se marcaron, por lo que se recomienda su implantación en otros centros y su continuación en cursos posteriores.

1. Introducción

El desarrollo en las sociedades occidentales provoca el progresivo envejecimiento de la población, cada vez en mejores condiciones de salud y con mejores capacidades. El proyecto European Rural Development (ERD, 2001) cita que en 1950 el número de personas en Europa por encima de 65 años era de 45 millones y compara esta cifra con los 173 millones de personas que habrá en el año 2050. Además, el proyecto añade que el problema del envejecimiento es más grave en el sur de Europa donde casi un tercio de la población tendrá más de 65 años en el 2050.

Así pues, los países desarrollados tienen el reto de ajustar los sistemas y las instituciones que configuran la estructura social a las necesidades de este colectivo. Las universidades, por su parte, tienen la misión de crear y transmitir conocimiento así

como de difundir la cultura. Y, en este ámbito, constituyen un ejemplo de instituciones que están realizando un proceso de apertura hacia el nuevo tipo de mayores y sus demandas, de flexibilidad en los programas y de innovación de los recursos y proyectos destinados a mayores. Es también un reto para las universidades tener en cuenta el Proceso de Bolonia y especialmente la reunión de septiembre de 2003 en Berlín donde los ministros de los Estados firmantes de dicho Proceso instaron a los organismos universitarios europeos a acordar y desarrollar “una serie de estándares, procedimientos y directrices para asegurar la calidad” (Informe ENQA 2006:3).

En este sentido (N. Vila 2008:191) ya anunciaba que las universidades deberían plantearse un proceso de autoanálisis, con respecto a los Programas para Mayores, basado en los criterios de calidad que rigen y se han impuesto a través de las Agencias responsables de nuestro país. La Universidad de Lleida (UdL) está trabajando para ofrecer programas con procesos de calidad y evaluación bien definidos.

El objetivo principal de este trabajo es presentar una propuesta metodológica para la asignatura *Metodología de la investigación y del trabajo en equipo* obligatoria de cuarto curso y primer cuatrimestre del Programa Sénior de la Universidad de Lleida. Se presentará un modelo de metodología inductiva (M. J. Prince, R. M. Felder, 2006:2) que contemple las particularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de las personas mayores.

Otro objetivo importante es adecuar esta asignatura a estándares de calidad y evaluación de modo que sirva de asignatura puente entre el primer ciclo de 4 años de la titulación en Cultura, Ciencia y Tecnología y el Título de Especialización Sénior en Cultura, Ciencia y Tecnología que se implementará en el curso académico 2010-2011.

2. Contexto

La Universidad de Lleida puso en marcha en el curso académico 2006-2007 una titulación propia de cuatro años destinada exclusivamente a personas mayores de 50 años. Esta titulación, de nombre Cultura, Ciencia y Tecnología, desarrollada en el marco del llamado Programa Sénior, ofrece formación transversal sobre Humanidades, Ciencias sociales y Ciencia y Tecnología. La Universidad de Lleida es pionera en Cataluña en ofrecer estos estudios para adultos mayores en este formato, llamado de tercera generación, el cual implica un programa educativo reglado con un plan de estudios propio y un modelo formativo con características similares a la enseñanza de nivel superior habitual.

Para cumplir con tales objetivos, se diseñó un programa de estudios con una distribución de materias, de forma equitativa, en dos grandes ámbitos: por una parte, las ciencias humanas y sociales y, por otra, las ciencias experimentales y de la salud. Las materias relacionadas con estos ámbitos se reparten en dos bloques: las obligatorias, cuatro por curso, y las optativas, seis por curso. Los alumnos deben, como mínimo, cursar las obligatorias cada año. Si desean seguir el curso completo, deben cursar las diez asignaturas, de 3 o 4,5 créditos ECTS, si bien también pueden optar por realizar tan sólo algunas de las optativas, junto a las obligatorias. Los alumnos van a clase cuatro

tardes a la semana durante cuatro horas cada tarde y el seguimiento de las materias se realiza a través de evaluación continua. El único requisito para la matrícula es haber cumplido los 50 años lo que conlleva una gran heterogeneidad en los grupos.

La Universidad de Lleida pondrá en marcha el Título de Especialización Sénior en Cultura, Ciencia y Tecnología el curso 2010-2011. Este título contará con 60 créditos distribuidos en 28 créditos el primer curso y 32 créditos el segundo. Los 60 créditos se dividen en obligatorios (36), optativos (18) y de libre elección (6). Los estudiantes tendrán la posibilidad de realizar un trabajo de investigación en el seno de un grupo de investigación de la Universidad de Lleida. Los alumnos dispondrán de un profesor-tutor y una vez terminado el trabajo habrá una exposición pública con evaluación.

Los objetivos principales del título de especialización son:

- Potenciar la investigación.
- Fomentar la participación y la cooperación.
- Proporcionar elementos adecuados para el análisis científico y/o humanístico.
- Potenciar el trabajo en grupo.

2.1. Ubicación y descripción de las asignaturas energías alternativas, taller de energías alternativas y metodología de la investigación y del trabajo en equipo dentro del Programa Sénior

En esta sección se ubican y presentan tres asignaturas del Programa Sénior impartidas por los profesores del grupo de investigación GREA de la Universidad de Lleida. Este grupo de investigación lleva años trabajando en nuevas metodologías activas de enseñanza-aprendizaje. Las dos asignaturas sobre energías alternativas se enmarcan en el conjunto de materias optativas del área de Salud y Ciencias Experimentales del Programa Sénior de la UdL. Son asignaturas cuatrimestrales de tres créditos distribuidos en una sesión semanal de dos horas. Las dos asignaturas son complementarias y se diseñan con el objetivo de ayudar a los alumnos a establecer conexiones entre su vida cotidiana y los conceptos científicos y tecnológicos relacionados con las energías alternativas. El número máximo de alumnos es de veinticinco.

La asignatura de *Energías alternativas* es una asignatura teórico-descriptiva que se imparte durante el primer cuatrimestre del primer año académico. La asignatura de *Taller de energías alternativas* es una asignatura práctica que se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo año académico. La asignatura pretende que los alumnos trabajen en un laboratorio y se enfrenten a equipos reales donde deberán poner en práctica los conocimientos teóricos estudiados en la asignatura *Energías alternativas* de primer curso. El número máximo de alumnos es de veinticinco. El diseño metodológico de estas dos asignaturas utilizando el Inquiry-based learning puede encontrarse en (I. Martorell, M. Medrano, N. Vila, L. F. Cabeza, CIDUI 2008: 4; I. Martorell, M. Medrano, C. Solé, L. F. Cabeza, 2008: 2).

Durante el curso 2009-2010 se ha impartido por primera vez una asignatura de tres créditos con el nombre *Metodología de la investigación y del trabajo en equipo*. Esta es

una asignatura obligatoria de cuarto curso y de primer cuatrimestre. La asignatura pretende fomentar el conocimiento y la comprensión de los requisitos y las fases de preparación de un trabajo científico, tanto en formato artículo como en formato póster. En un principio, puede parecer una asignatura complicada para el alumnado del programa pero está diseñada con el objetivo de ser una asignatura puente entre los estudios de primer ciclo (4 años) y el título de especialización sénior. Esta asignatura pretende introducir a los alumnos sénior en el mundo de la investigación y del trabajo en equipo con el objetivo que los trabajos de investigación que realicen en el título de especialización cumplan requisitos estándares de calidad.

La asignatura de tres créditos *Metodología de la investigación y del trabajo en equipo* se estructuró en un total de 15 sesiones de 2 horas, realizadas semanalmente los martes de 18:30h a 20:30h. Esta asignatura fue impartida por dos profesores y contó con un total de 14 alumnos, 8 hombres y 6 mujeres. Todos ellos habían realizado alguna o todas las asignaturas optativas sobre energías alternativas donde se había implementado el Inquiry-based learning.

Las 15 sesiones se dividieron en clases magistrales con soporte PowerPoint y debates abiertos (11 sesiones), clases prácticas para la realización de los trabajos y resolución de dudas (3 sesiones) y una sesión final de evaluación pública de los trabajos (1 sesión). Es importante destacar que como ya se ha constatado en cursos anteriores los grupos del título sénior son muy dinámicos, lo que provocó que clases que se plantearon como clases magistrales acabasen en un debate abierto entre profesores y alumnos. Este hecho permitió también que los alumnos moldearan un poco el contenido a sus inquietudes, pero no entorpeció el ritmo al que se tenía que dar la asignatura. El material docente utilizado durante las sesiones teóricas fue diseñado especialmente para este curso teniendo en cuenta las particularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de este colectivo que pueden encontrarse en (I. Martorell, M. Medrano, N. Vila, L. F. Cabeza: 2008: 4, Burgos 2008: 278).

El temario se estructuró en 3 grandes bloques: (1) Introducción, (2) Redacción y publicación de artículos científicos y (3) Confección y presentación de pósteres científicos. Los contenidos se estructuran en tres bloques (Anexo 1). El primer bloque sitúa a los alumnos en el contexto de la asignatura y permite despertar su interés mediante preguntas sobre cómo valoran la importancia de la investigación y su opinión sobre la situación actual de esta. En este primer bloque se trabaja activamente el Inquiry-based learning planteando preguntas concretas a las que los estudiantes deben plantear hipótesis para dar una respuesta final.

El segundo bloque de 6 sesiones de duración contiene todo el temario acerca de la redacción y publicación de los artículos científicos, incluidos su proceso de redacción, publicación, búsqueda bibliográfica y medida del impacto de los documentos científicos. Aunque este es un bloque esencialmente teórico se realizó una sesión de debate sobre la objetividad en las comunicaciones científicas y el proceso de *peer review*. Se constató que los alumnos relacionaron bien estos conceptos complejos con temas que son de su preocupación (por ejemplo el tema de la salud) y discutieron sobre la veracidad y objetividad de avances científicos y noticias recientes.

El tercer y último bloque de la asignatura fue mucho más práctico, con tan sólo dos sesiones teóricas sobre la confección y presentación de pósteres científicos, seguidas de sesiones prácticas en el aula de ordenadores. Allí los alumnos trabajaron sobre su proyecto con el soporte del profesor de la asignatura.

3. Metodologías inductivas de enseñanza/aprendizaje

La mayoría de cursos científicos en la universidad aún utilizan metodologías deductivas, donde el profesor explica teoría de forma magistral para pasar a continuación a resolver problemas en la pizarra. Estas metodologías tan pasivas son poco útiles para motivar a los estudiantes. En las metodologías inductivas, en cambio, el profesor no es el centro de la clase e intenta que el estudiante sea parte activa de su proceso de aprendizaje. El profesor debe ayudar a los estudiantes a establecer conexiones entre los contenidos y la vida real. Según (M. J. Prince, R. M. Felder, 2006:2) existen varios métodos inductivos de enseñanza-aprendizaje de distintos grados de complejidad aptos para implementarse en ciencias.

Si la UdL pretende tener un Programa Sénior que cumpla los estándares de calidad debe apostar por el Proceso de Bolonia y por lo tanto por metodologías inductivas. La UdL ya hace tiempo que trabaja en este sentido y un ejemplo claro es el grupo de investigación que presenta este trabajo. Estos profesores llevan implementando exitosamente una de las metodologías inductivas menos complejas, el Inquiry-based learning desde el curso 2006-2007 en las asignaturas *energías alternativas* y *taller de energías alternativas* de primer y segundo curso del Programa Sénior de la UdL, respectivamente. La elección del Inquiry-based learning se realizó considerando que los alumnos sénior se sentirían más cómodos con una metodología poco estructurada. El diseño metodológico, el material didáctico específico diseñado, la implementación en el aula así como los resultados y conclusiones del estudio pueden encontrarse en (I. Martorell, M. Medrano, C. Solé, L. F. Cabeza, 2009: 712).

El curso 2008-2009 ha sido el momento de hacer un paso adelante y utilizar una asignatura de último curso para implementar una metodología inductiva más compleja, como el Project-based learning (aprendizaje basado en proyectos). Mientras que con el Inquiry-based learning el profesor iba guiando los pasos de la metodología inductiva, en el Project-based learning los alumnos tienen más libertad y el producto final acostumbra a ser un informe escrito o una presentación oral. Varios autores (J. W. Thomas, J. R. Mergendoller, A. Michaelson, 1999:1; K. Bartscher, B. Gould, S. Nutter, 1995:1; J. W. Thomas, 1995:1) defienden que el Project-based learning es una metodología de aprendizaje más efectiva que las clases tradicionales. Estos autores aseguran que además de obtener mejores resultados académicos los estudiantes desarrollan mecanismos de construcción de conocimiento y habilidades de resolución de problemas. En el Project-based learning los alumnos reciben el encargo de analizar situaciones o escenarios reales y son ellos los que deben profundizar sobre los distintos conceptos necesarios para dar respuesta a la situación planteada. El profesor actúa como soporte

académico y debe reconducir y guiar a los estudiantes para conseguir el producto final deseado (I. Martorell, M. Medrano, N. Vila, L. F. Cabeza' 2008: 4, Burgos 2008: 278).

4. Project-based learning en la asignatura metodología de la investigación y del trabajo en equipo

La implementación del Project-based learning en la asignatura *Metodología de la investigación y del trabajo en equipo* se ha realizado siguiendo las indicaciones de (E. de Graaf, A. Kolmos 2003, 657; M. J. Prince, R. M. Felder, 2006:2). Según (E. de Graaf, A. Kolmos 2003, 657) en un diseño de Project-based learning se pueden definir tres tipos de proyectos en función de la autonomía del estudiante:

- *Task Project*: los equipos trabajan en proyectos totalmente cerrados y definidos por el profesor. Este modelo no permite desarrollar la motivación del estudiante y es el más común en asignaturas científicas.
- *Discipline Project*: El profesor define el área donde el proyecto se desarrollará y especifica en términos generales los pasos a realizar para completar el trabajo.
- *Problem Project*: Los estudiantes tienen libertad absoluta para definir su proyecto y la forma de realizarlo.

En nuestra asignatura se han hecho grupos de trabajo y se ha escogido el modelo del Problem Project porque da libertad absoluta al alumnado y en el colectivo sénior es muy importante que los estudiantes se sientan motivados. Así pues, cada grupo ha elegido una temática de proyecto que podía ir desde las humanidades a la ingeniería y ha decidido también el modelo de aproximación al tema y el nivel de profundidad. La decisión de este modelo ha sido un acierto porque los alumnos demostraron plena implicación con su proyecto.

Según (M. J. Prince, R. M. Felder, 2006:2) un Project-based learning empieza cuando el profesor encarga un proyecto a un grupo. Este proyecto puede implicar una o más tareas que deben ser ejecutadas para llegar al producto final que puede ser un diseño, un modelo, un equipo o una simulación. La culminación del proyecto es normalmente un informe escrito y/o oral que resuma el proceso realizado y el resultado final.

Según (E. de Graaf, A. Kolmos 2003, 657) una dificultad que tienen los estudiantes en el Project-based learning es la transferencia de métodos y habilidades de aprendizaje adquiridos de un grupo a otro. Los profesores deben incluir esta transferencia en sus objetivos. En este sentido, los profesores de esta asignatura han conseguido esta transferencia e intercambio de conocimiento entre los distintos grupos a través de sesiones abiertas de debate y seguimiento del proyecto en clase y también gracias a las sesiones finales de evaluación donde cada grupo ha expuesto su proyecto al resto de la clase. El papel del profesorado ha sido pues el de soporte, guiando a los estudiantes para cumplir los objetivos curriculares del curso. El papel del profesor en las clases sénior donde se aplican metodologías inductivas fue ya estudiado y presentado en (I. Martorell, M. Medrano, N. Vila, L. F. Cabeza' 2008: 4, Burgos 2008: 280).

Para tener un modelo universitario de calidad debe haber una evaluación estructurada y definida. En este sentido, la clase se dividió en 4 grupos lo más homogéneos posible y se evaluaron tres productos finales: (1) artículo científico, (2) presentación oral y (3) póster. El proceso de evaluación de los alumnos consistió en la realización de un artículo científico sobre un tema de interés para el grupo. Conscientes de la novedad que esto representaba para los alumnos, se planteó en un principio la posibilidad de reducir la dificultad de esta tarea, proponiendo a los alumnos que adaptaran al formato de artículo científico un trabajo que previamente ya hubieran realizado. Sin embargo, todos los grupos decidieron realizar contribuciones originales. La evaluación también se hizo sobre una comunicación oral de 15 minutos con soporte Powerpoint. Esta prueba les permitió presentar su trabajo delante de sus compañeros exponiendo todos los integrantes del grupo y sometiéndose a preguntas por parte de los profesores de la asignatura. Por último también se evaluó la realización de una comunicación de su trabajo en formato póster para determinar la capacidad de síntesis del alumno sobre un tema que conoce.

Es importante destacar que los alumnos responden al final del curso a una encuesta diseñada por el grupo de investigación para evaluar los contenidos y de la metodología docente implementada durante el curso. Estas evaluaciones internas son imprescindibles para un programa de calidad.

5. Conclusiones

Este trabajo es la continuación al que este grupo de investigación lleva realizando desde el curso 2006-2007 en dos asignaturas de primer y segundo curso del mismo Programa Sénior. Las conclusiones de este estudio concreto son las siguientes:

- Se ha presentado una propuesta metodológica para la asignatura *Metodología de la investigación y del trabajo en equipo*, asignatura obligatoria de 4º curso del Programa Sénior de la UdL que cumpla los estándares de calidad propuestos por el Proceso de Bolonia. En este sentido se ha escogido una metodología inductiva de alta complejidad como es el Project-based learning y se ha adaptado a las particularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de las personas mayores. Este estudio pretende proponer un modelo curricular que cumpla estándares de calidad y evaluación.
- Con este modelo se potencian competencias transversales como la capacidad de análisis y pensamiento crítico, toma de conciencia del entorno social, científico y cultural del alumno, capacidad de comunicación oral, trabajo en equipo y uso de las TIC.
- Se ha introducido a los alumnos en el mundo de la investigación con el objetivo de obtener trabajos de investigación que cumplan requisitos estándares de calidad y les sirva como curso puente para la titulación de especialización que el mismo Programa Sénior pondrá en marcha el curso académico 2010-2011.

- El Problem Project ha resultado un tipo de Project based learning muy adecuado para este perfil de estudiantes ya que los alumnos han demostrado plena implicación con su proyecto.
- Los alumnos han conseguido resultados académicos muy satisfactorios y han desarrollado mecanismos de construcción de conocimiento y habilidades de resolución de problemas. Además han sido capaces de transferir su conocimiento al resto de compañeros gracias a las sesiones de evaluación con presentaciones orales.
- Las encuestas diseñadas por el grupo de investigación y que los alumnos han respondido sobre los contenidos de la asignatura y la labor del personal docente demuestran que todo y las reticencias iniciales del alumnado a la metodología expuesta, al final han quedado muy satisfechos de su proceso de aprendizaje y comunican que han aprendido más de lo que esperaban y que se han sentido muy satisfechos con su trabajo final.

Como conclusión general puede decirse que el modelo presentado en este estudio es una experiencia pionera en este campo, con buenos resultados y con un cumplimiento claro de los objetivos marcados. Por tanto, se recomienda su implantación en otros centros y su continuación en cursos posteriores.

6. Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto 2005-SGR-00324. Agradecimientos también a los proyectos PID 2008-2010 (UdL) y 2009MQD 00090 (Generalitat de Catalunya).

7. Bibliografía

BARTSHER, K.; GOULD, B.; NUTTER, S. (1995). "Increasing student motivation through project based learning". *Master's Research Project*, Saint Xavier and IRI Skylight.

DE GRAAFF, E.; KOLMOS, A. (2003). "Characteristics of Problem-Based Learning". *International Journal of Engineering Education*, núm. 19- 5, p. 657-662.

ENQA (2005). "Estàndards i directrius per a l'assegurament de la qualitat en L'Espai Europeu d'Educació Superior". *European Association for Quality Assurance in Higher Education*. Traducción al catalán: AQU Catalunya (2006), Barcelona. DL: B 17.776-2006.

EUROPEAN RURAL DEVELOPMENT (ERD) PROJECT (2002). by IIASA. Disponible en: <http://www.iiasa.ac.at/Research/ERD/> [Consultado: 15 marzo 2010].

MARTORELL, I.; MEDRANO, M.; SOLÉ C.; VILA, N.; CABEZA, L. F. (2009). "Inquiry-based learning as an instructional approach for older people: a case study in energy courses at university". *Journal of Educational Gerontology*, núm. 35-8, p. 712-731.

MARTORELL, I.; MEDRANO, M.; VILA, N.; CABEZA, L. F. (2008). “Diseño metodológico de dos asignaturas sobre energías alternativas del Programa Sénior de la Universidad de Lleida”. *Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*, CIDUI, Barcelona. p. 1-17.

MARTORELL, I.; MEDRANO, M.; SOLÉ C.; CABEZA, L. F. (2008). “Implementació de l’Inquiry-based learning en dues assignatures d’energies alternatives del Programa Sénior de la Universitat de Lleida”. *III Congrés d’Enginyeria I Cultura Catalana; Tecnologia, Territori I Societat*, Palma de Mallorca, p. 1-7.

MARTORELL, I.; MEDRANO, M.; VILA, N.; CABEZA, L. F. (2008). “Diseño metodológico de la asignatura ‘Energías alternativas’ del Programa Sénior de la Universidad de Lleida”. *X Encuentro Nacional de Programas Universitarios para Personas Mayores*, Burgos, p. 275-287.

PRINCE, M. J.; FELDER, R. M. (2006). “Inductive learning and learning methods: definitions, Comparisons, and research bases”. *Journal of Engineering Education*, p. 1-16.

THOMAS, J. W. (2000). “A review of research on Project-Based Learning, PhD”. Dissertation, The Buck Institute for Education.

THOMAS, J. W.; MERGENDOLLER, J. R.; MICHAELSON, A. (1999). *Project-based learning: A handbook for middle and high school teachers*. Novato (CA): The Buck Institute for Education.

VILA, N. (2008). “Los criterios de calidad en los programas universitarios para mayores”. *X Encuentro Nacional de Programas Universitarios para Personas Mayores*. Burgos: Mayo, 2008. p. 191-202.

ANNEXO 1: CONTENIDOS DEL CURSO

Introducción

Investigación, transferencia de tecnología e innovación

Financiación de la investigación

La I + D en España

El método científico

Publicación científica

Redacción y publicación de artículos científicos

Introducción

Cómo escribir un artículo científico

Publicación de un artículo científico

Peer review

Impacto de los documentos científicos

Búsqueda bibliográfica

Confección y presentación de pósteres científicos

¿Qué es un póster en un congreso?

El resumen

Diseño del póster

Sugerencias a la hora de confeccionar el póster

Errores más frecuentes