

Desarrollo y evaluación de la competencia transversal *capacidad para el aprendizaje autónomo*

Miriam Herrera*, Sergio I. Molina*, Teresa Ben*, David Sales* y David González*.

*Dpto. de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y Q. I., Universidad de Cádiz, Pol. Río San Pedro 11510 Puerto Real (Cádiz)

miriam.herrera@uca.es

RESUMEN: En este proyecto se han diseñado actividades para trabajar y evaluar la competencia transversal *capacidad para el aprendizaje autónomo*, las cuales incluyen necesariamente la estimulación de la capacidad crítica del estudiante. Dichas actividades incluyen ejercicios de reflexión cualitativos sobre los contenidos de las asignaturas, actividades de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), realización de ejercicios numéricos de forma autónoma, y la utilización de software especializado para la resolución de casos de selección de materiales en ingeniería. Estas actividades se han puesto en práctica en diversas asignaturas relacionadas con la *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*, y los profesores involucrados han realizado un análisis del desarrollo de las actividades así como de sus resultados para mejorar la forma de llevarlas a cabo.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora docente, competencia transversal, capacidad para el aprendizaje autónomo

INTRODUCCIÓN

La entrada en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supone modificaciones drásticas en la forma en la que se lleva a cabo la docencia en las universidades, no sólo en la estructura de los estudios sino también en la concepción de la enseñanza de un modo global. La principal innovación es que el estudiante deja de ser mero receptor de conocimientos (docencia basada en la enseñanza), para pasar a asumir una actitud activa y autónoma con relación a las actividades que ha de realizar (docencia basada en el aprendizaje). Así, debe haber un cambio en la forma de desarrollar la labor del profesorado dentro de este nuevo sistema educativo, de modo que su labor fundamental pasa a ser la de *enseñar a aprender*.

Para desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, es imprescindible tener presente una idea fundamental: la autonomía se desarrolla mediante el pensamiento crítico. La capacidad crítica se fortalece principalmente con los procesos de reflexión y con el potencial de pensamiento divergente que éstos promuevan. Por ejemplo, en relación a los contenidos básicos de una asignatura, el pensamiento puede ser crítico en la medida en la que se sustente en los conocimientos precedentes y pueda cuestionar sus lugares comunes, que informe de aspectos no habituales, en la medida en que se utilicen de manera transversal o que se exploren desde nuevos paradigmas. En la contextualización de dichos contenidos, la competencia crítica se desarrolla y se ejerce en determinados contextos de validación de los mismos, en la validación de los criterios generales o de las leyes generales en los casos particulares. Las metodologías y objetivos de un proceso de enseñanza-aprendizaje que contemplen el aprendizaje autónomo del estudiante deberán, por tanto, ser siempre aplicados desde el punto de vista del pensamiento crítico.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA TRANSVERSAL APRENDIZAJE AUTÓNOMO

Inicialmente, se van a explicar las metodologías puestas en práctica en la asignatura *Ciencia de los Materiales del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz*.

Se han diseñado actividades en tres niveles distintos de dificultad, para que los estudiantes vayan progresando en su capacidad de aprendizaje autónomo. Algunas de estas actividades se incluyen en el Anexo *PI_13_030_Anexo 1.pdf*. En dichas actividades, partiendo de un conocimiento básico general proporcionado en la asignatura, se espera que los estudiantes sean capaces de reflexionar sobre comportamientos concretos de materiales específicos. Se ha observado que existe una gran dificultad para que los estudiantes apliquen conocimientos generales a casos concretos y reflexionen sobre los contenidos que se están tratando. Para solucionarlo, ha sido necesario poner ejemplos de procesos de reflexión muy básicos sobre temas sencillos, inicialmente realizados por el profesor y posteriormente propuestos a los alumnos para que practiquen la forma de llevarlos a cabo. Ha sido necesario invertir una cantidad de tiempo superior al esperado, pero el resultado ha sido un aumento en el interés de los estudiantes por los contenidos y una gran satisfacción por su parte cuando son capaces de resolver problemas más complejos, lo que los estimula a seguir aprendiendo.

Con respecto a las clases de problemas, se han organizado de modo que los estudiantes deben resolver de forma independiente los problemas numéricos propuestos desde el principio, sin que el profesor haya resuelto ninguno previamente. El profesor sólo puede resolver preguntas muy concretas propuestas por los estudiantes acerca de cada problema. Se pretende que los estudiantes aprendan a enfrentarse de forma autónoma e independiente a dichos problemas relacionados con la materia que se ha tratado en la asignatura, y que sean capaces de identificar las dudas específicas que les impiden resolverlos. Pese a que inicialmente se ha notado que los estudiantes tienen una gran falta de confianza en sí mismos para afrontar los problemas, una vez superada esta primera etapa se ha observado que es una forma muy eficaz de que los estudiantes detecten sus

lagunas de conocimiento y las superen, de modo que vayan avanzando y adquiriendo un conocimiento profundo de la asignatura a su propio ritmo. Esta metodología ha demostrado que estimula su interés y su afán de superación, lo cual se ha visto reflejado en los resultados de la asignatura.

En cuanto a la asignatura *Ciencia e Ingeniería de los Materiales* del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la *Escuela Politécnica Superior de Algeciras*, se han realizado dos tipos de actividades con un incremento progresivo de dificultad donde el alumno inicialmente pone en marcha pautas para el desarrollo de un pensamiento crítico mediante la detección y reflexión sobre aspectos básicos de la asignatura y posteriormente activa el desarrollo de sus propias estrategias de aprendizaje, siempre enfocándose a una gradual autonomía en su formación o capacidad de autoaprendizaje. En el primer tipo de actividades (ver documentos tipo A ejemplo del anexo Anexo *PI_13_030_Anexo 2.pdf*), se aplica una metodología muy similar a la puesta en marcha en la asignatura del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, organizando una serie de cuestionarios sobre contenidos completa o parcialmente tratados en lecciones presenciales y/o como actividad a través del campus virtual y siempre programado con la resolución paralela de ejercicios para una mayor asimilación. Como reto final se entrega a los alumnos un cuestionario de cuatro preguntas sobre un contenido específico cuya resolución requiere la búsqueda autónoma de información y su síntesis así como la deducción y correlación de datos. Todo ello teniendo en cuenta la similitud en las directrices con las actividades anteriores. Dichos contenidos se evalúan además en la prueba final escrita. Hay que decir que desde los primeros cuestionarios se detectó la necesidad de potenciar el seguimiento de los alumnos diseñando un mayor número de mini-cuestionarios de reflexión durante la ejecución de las clases magistrales. En este mismo sentido también se aumentaron el número de casos prácticos de selección de materiales y/o procesos próximos a situaciones de la vida real realizados dentro de la actividad basada en el método del caso (ver documentos tipo B del mismo anexo). En este caso, tras la resolución detallada de varios ejercicios por parte del profesor, se entregan casos con mayor dificultad a grupos de alumnos, los casos grupales se recogen y corrigen en clase. Se observó que la ejecución de posteriores casos de contenidos no vistos antes, resueltos de forma individual como ejercicio o como cuestionario de autoevaluación a través del campus, conduce realmente a la reflexión sobre los conocimientos de diseño adquiridos y a la detección de necesidades de formación, y con ello se adquiere una creciente capacidad para el autoaprendizaje. En esta última actividad se ha observado un mayor interés y seguimiento por parte de los estudiantes al ser una gran herramienta de entrenamiento para las actividades de autoaprendizaje orientado a proyectos (AOP) desarrolladas al final del periodo de la asignatura y en la cual los alumnos ven plasmado el conocimiento adquirido en actividades realizadas con el profesor y el esfuerzo realizado en formación autónoma y grupal. Como decimos ello queda moldeado en un diseño tangible de ingeniería de materiales o procesamiento con aplicabilidad en su entorno de la vida real.

Por último, en la asignatura *Ciencia e Ingeniería de los Materiales* del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la *Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz*, se

han diseñado actividades de autoaprendizaje de tres semanas de duración, con 2 sesiones presenciales de una hora a la semana donde los estudiantes se dividen en grupos de 5 alumnos, más varias sesiones no presenciales. Por ser una asignatura de primero de la titulación, se han elegido unos temas cercanos a los intereses y objetivos propios de los estudiantes y en el contexto y experiencia de los mismos. Sin embargo, los condicionantes no han permitido llevar a cabo las actividades diseñadas. En primer lugar, el desproporcionado número de alumnos matriculados ha roto las previsiones (360 alumnos en los 3 grupos). El número de grupos de trabajo en cada aula era de unos 12-15 y desde los primeros momentos se ha visto la imposibilidad de llevar a cabo actividades de reflexión en grupo en la forma en la que estaban diseñadas en aulas tan masificadas. Al ser una asignatura de primer curso, desde el primer momento se ha puesto de manifiesto que el alumnado es tremendamente heterogéneo tanto en madurez como en capacidad. Hay alumnos con afán de superación pero también hay un gran bloque que se dedica a copiar y no pone suficiente interés. La realización de este tipo de actividades requiere de una interacción efectiva profesor-alumno para guiarles en la realización de las mismas así como de una actitud adecuada por parte de los estudiantes. Ninguna de estas dos condiciones se ha podido encontrar en la impartición de esta asignatura. Además, las aulas no disponen de pupitres individuales sino de banquetas con lo que cualquier actividad grupal es más complicada. Creemos que este tipo de actividades requieren un tipo de alumnado más maduro, como ya ocurre en los cursos superiores o por lo menos, de grupos más reducidos que permita un control de la participación de cada alumno en el grupo y de su implicación en las tareas de autoaprendizaje.

ANEXOS

PI_13_030_Anexo 1.pdf

PI_13_030_Anexo 2.pdf