

Atendiendo al nuevo perfil de estudiante universitario del siglo XXI.

Experiencias y prácticas universitarias con las que dar respuesta a las demandas, intereses y motivaciones de nuestro alumnado, sus especificidades y expectativas, a la vez que se potencia el logro de los objetivos de aprendizaje.

XXI. mendeko unibertsitateko ikaslearen profil berria.

Gure ikasleen eskaera, interes eta motibazioei, beren berezitasun eta itzaropenei erantzuteko unibertsitateko esperientziak eta praktikak, aldi berean ikaskuntzako helburuak lortzeko asmoz.



Este libro recoge buenas prácticas académicas y de gestión implementadas por el profesorado de la
Universidad de Deusto.

© Unidad de Innovación Docente. Universidad de Deusto, 2020
Edita: Grupo de Comunicación Loyola-Bilbao
ISBN: 978-84-271-4469-9

BUENAS PRÁCTICAS DE INNOVACIÓN Y CALIDAD

IX Jornada Universitaria de Innovación y Calidad:
“Atendiendo a un nuevo perfil de estudiante”

Título: Aplicación de ABP en la Enseñanza – Aprendizaje de Software en Ingeniería.

Profesorado: Eduardo García Gil



DATOS GENERALES

Nombre de la titulación y asignatura: Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Facultad de Ingeniería. Asignatura: Sistemas de Producción Integrados

Destinatarios: Alumnado de la asignatura Sistemas de Producción Integrados, que se imparte en el segundo semestre de 3º del Grado en Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Tecnologías Industriales.



DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS Y DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA PRÁCTICA INNOVADORA

El proceso de enseñanza-aprendizaje de software en ingeniería es uno de los nuevos retos a los que se han de enfrentar los docentes en esta fase dominada por las tecnologías de la información.

En principio puede parecer que el uso de ordenadores para dar clase facilite la tarea de enseñanza aprendizaje, ya que se hace más ameno para el alumnado. Sin embargo, la enseñanza del manejo de software de ingeniería suele ser exitoso si se aplican los métodos de enseñanza tradicionales, debido a los siguientes factores:

- Muchas distracciones
- Falta de motivación – interés
- Ley del mínimo esfuerzo cuando lo hace el profesor
- Demasiado difícil si no lo hace el profesor

Esto hace que haya que buscar opciones alternativas para la enseñanza de software en ingeniería, y el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas bien planteado se muestra idóneo para ello, por los siguientes aspectos:

- El problema supone un reto o meta que motiva al alumnado
- El uso de software permite que el problema sea muy cercano a la vida real o al trabajo que va desarrollar el alumno en su vida profesional
- Una pequeña base sobre el uso del software con una documentación de referencia buena, es el punto de partida ideal el desarrollo del trabajo
- Será el alumnado el que vaya encontrando las dificultades y buscando soluciones para las que el guiado del tutor se hace indispensable
- Combina trabajo personal – grupo – guiado

Por todo esto se ha planteado y utilizado el Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza-aprendizaje del Software Forge NxT para alumnos. Este software se imparte en una asignatura del segundo semestre 3º del Grado en Ingeniería Mecánica. Además, la aplicación de este método viene de haber detectado una deficiencia, y es que la satisfacción del alumnado con la impartición de este software el curso anterior fue muy baja. El procedimiento utilizado ha sido el siguiente:

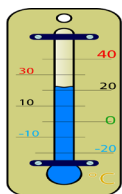
1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA
2. EXPLORACIÓN INDIVIDUAL Y GRUPAL
 - a) Identificar qué saben y qué necesitan aprender
 - b) Establecer estrategia de actuación
3. CLASE MAGISTRAL SOBRE LOS FUNDAMENTOS DEL SOFTWARE
4. PLAN DE TRABAJO
 - a) Tutoriales: el alumnado debe elegir 2 tutoriales que se adecuen a su problema
 - b) Establecer tareas y objetivos intermedios
 - c) Identificar conocimientos necesarios
5. CLASE MAGISTRAL SOBRE ASPECTOS AVANZADOS DEL SOFTWARE
6. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA
7. EVALUACIÓN FINAL

Para un mejor seguimiento del proceso de gestión de la información del alumnado, se han planteado 2 entregables intermedios, el primero al finalizar el punto 2, que recoge la planificación y lo que creen que necesitan para desarrollar el proyecto y otro al final del punto 4, que será lo que marque la clase magistral del punto 5.



RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Eduardo García, clases, documentos de apoyo, ordenadores, y software de Ingeniería (Forge NxT)..



REFLEXIÓN Y VALORACIÓN

Evaluación de la Buena Práctica y lecciones aprendidas

La buena práctica se ha desarrollado siguiendo los pasos expuestos en el apartado de descripción.

El problema propuesto consiste en simular el proceso de fabricación de una biela de coche, utilizando para ello programa Forge NxT. Para eso se presentó la geometría de la pieza que se tenían que obtener y el programa en cuestión. Aunque no está implícito el problema es doble, aprender a usar el programa y aplicarlo a un proceso de fabricación del que no son expertos. Por eso, en la siguiente etapa esto los alumnos tuvieron unas sesiones de exploración, que dedicaron a familiarizarse con el software, buscar información relevante sobre el proceso de fabricación de bielas de coche y aprender sobre este tipo de simulaciones. El resultado de esta exploración debía ser un entregable en el que se establecía una estrategia de actuación.

La siguiente etapa consistió en una clase magistral sobre los fundamentos del programa de simulación. A continuación, una nueva etapa de trabajo en grupo de generación y gestión de la información de forma autónoma pero tutorizada. En esta nueva etapa el alumnado que ya conoce el proceso de fabricación y el programa tiene hacer dos tutoriales, pero no dos tutoriales cualesquiera, sino que tiene que seleccionar los dos que más le vayan a ayudar a resolver el problema propuesto. El resultado de esta etapa es un entregable que consiste en los dos tutoriales más una reflexión sobre qué necesidades de aprendizaje detecta para resolver con éxito el problema propuesto.

La siguiente fase, es una nueva clase magistral en la que se desarrollan las necesidades de aprendizaje detectadas por los alumnos.

Por último, con todo esto el alumnado debía ser capaz de resolver el problema, es decir, simular el proceso de fabricación de una biela de coche.

Resultados Punto De Vista Del Docente

Desde el punto de vista del docente el resultado de esta buena práctica ha sido claramente satisfactorio. El proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido más gratificante y llevadero para el docente. Estas afirmaciones se basan en los siguientes aspectos:

- El alumno ha entendido desde un principio cuál era el objetivo de lo que estaba haciendo. Esto ha repercutido muy positivamente en el interés que el alumnado ha mostrado en las distintas etapas seguidas en el proceso.
- El alumnado ha visto con buenos ojos el hecho de hacer tutoriales por su cuenta, ya que ha entendido que era algo necesario para resolver el problema. El año anterior era visto como una despreocupación del docente, o como una forma de “librarse” de dar clase.
- Durante el proceso de gestión de la información la actitud del alumnado ha sido siempre positiva.

- El resultado final de la entrega se puede considerar como muy bueno. Con resultados excelentes de los alumnos que suelen sobresalir, pero con resultados sorprendentemente buenos de la parte del alumnado menos buena.

A pesar de estas consideraciones tan positivas ha habido algunos aspectos que se pueden mejorar para próximos años. En concreto:

- Las necesidades de conocimiento detectadas por los alumnos para la segunda clase magistral han sido por lo general limitadas.
- El establecimiento de una estrategia y la planificación tampoco han sido muy brillantes.

Esto se puede deber principalmente a dos causas, la falta de entrenamiento del alumnado en estas tareas, y la confianza en que el docente va a impartir lo importante a pesar de que no se haya detectado como una necesidad. La propuesta de mejora para el año que viene es dar un guiado más cercano en la parte de planificación y estrategia. Y para la parte de necesidades de aprendizaje dejar bien claro que las que no se detecten no se explicarán y después actuar en consecuencia. Es decir, explicar lo que ellos han pedido.

Por último, tal y como se esperaba este tipo de aproximación a la enseñanza ha requerido una gran dedicación por parte del docente, probablemente requiere una dedicación mayor que una clase normal. El esfuerzo extra se invierte principalmente en planificación, evaluación y feedback, tutorización y en preparación de sesiones ad-hock.

Resultados Desde El Punto De Vista Del Alumnado

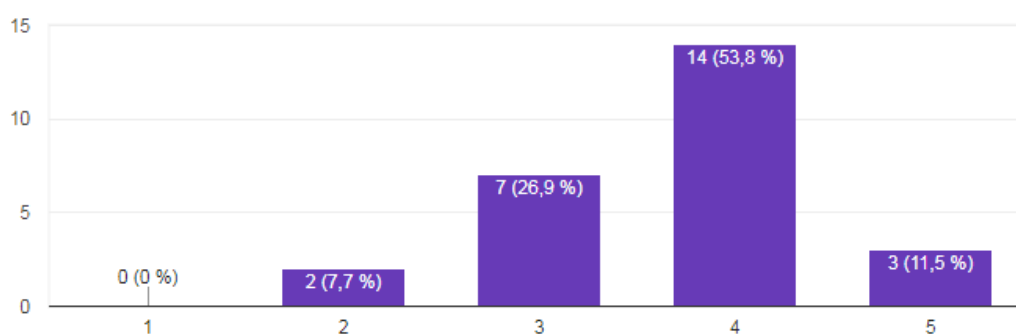
Desde el punto de vista la valoración de la práctica es muy positiva, además de la implicación motivación y buenos resultados ya mencionados, después del proyecto se ha recabado la siguiente información en una encuesta hecha al alumnado:

Es interesante constatar como las sensaciones del docente se corresponden con las del alumnado, desde el punto de vista de idoneidad de la metodología para la impartición de este software. Como se puede ver en la siguiente figura más del 65% de los encuestados considera esta metodología muy apropiada (4 ó 5 sobre 5).


Te ha parecido que la metodología para el aprendizaje de Forge es adecuada



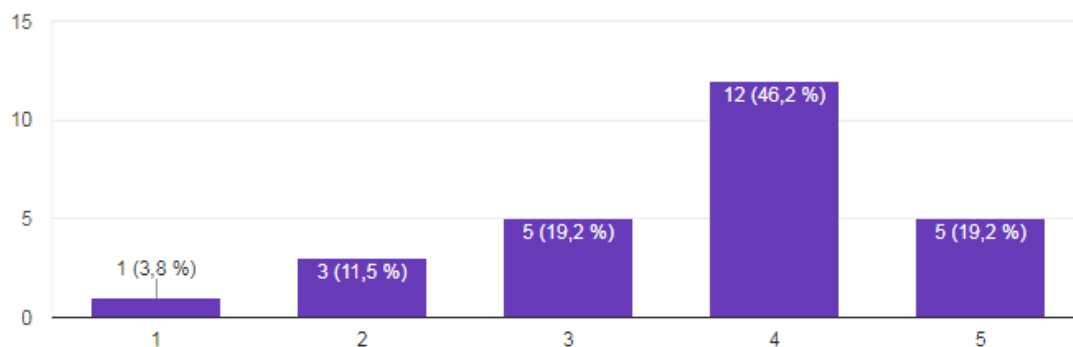
26 respuestas



Otra vez el alumnado coincide con el profesor en cosiderar importante el hecho de conocer desde el principio el problema:

Consideras que saber cuál era el problema a resolver desde el principio te ha ayudado a orientar tu aprendizaje 

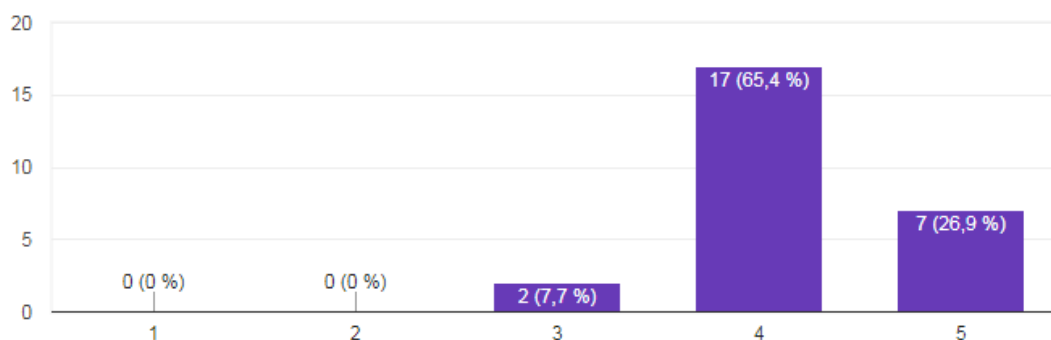
26 respuestas



Además es también muy importante el hecho de que el alumnado valore muy positivamente las competencias adquiridas en esta práctica, como se muestra en la siguiente figura:

¿Crees que las competencias adquiridas al resolver este problema son útiles para tu formación y el desempeño de tu profesión en el futuro?

26 respuestas



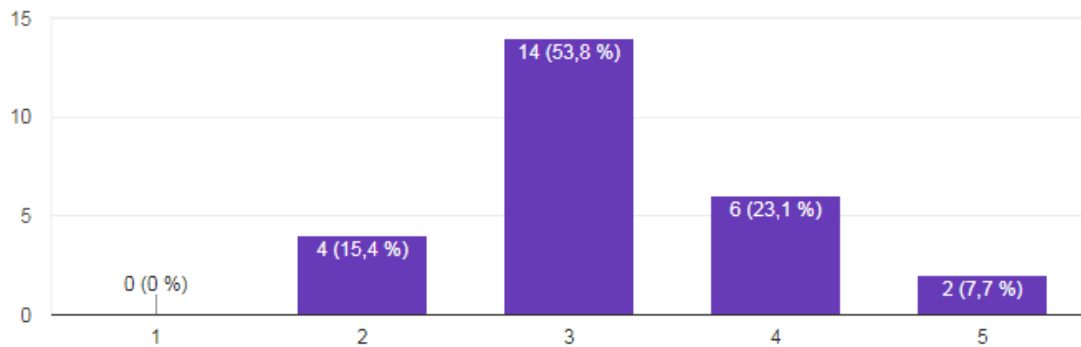
Por otra parte, al ser la primera vez que se aplicaba este método se planteaba la incognita del correcto dimensionamiento, en concreto en cuanto a dos factores claves: el nivel dificultad del problema propuesto, y la estimación del tiempo dedidacado por el alumnado. Estos dos aspectos claves para el éxito de esta práctica como ya se ha comntado antes.

A la vista de las respuestas mostradas en la siguiente figura la dificultad ha sido la adecuada, es decir, ni muy fácil (1) ni muy dificil (5).

El nivel de dificultad del problema propuesto es:



26 respuestas

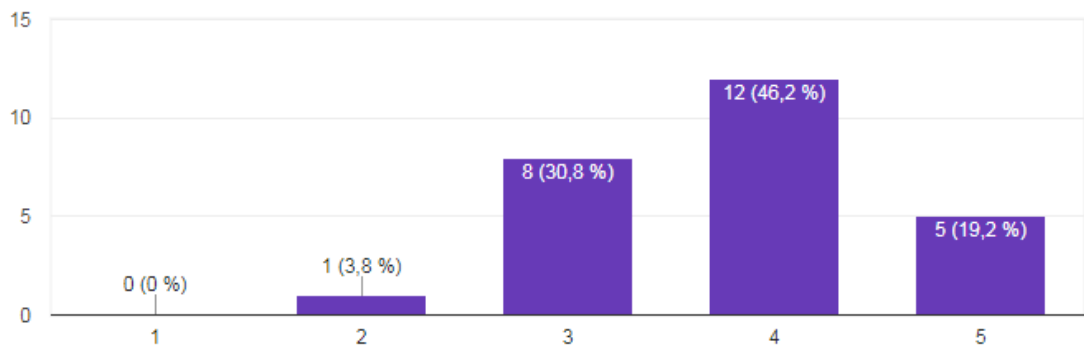


Y por otra parte la estimación del tiempo dedicado por el alumnado ha estado bien dimensionada si se atiende a las respuestas mostradas en la siguiente figura:

El tiempo dedicado a resolver el problema en relación a su peso en la nota final es:



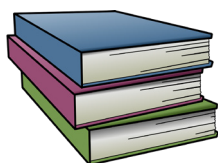
26 respuestas



Conclusiones

Como conclusiones principales se pueden destacar los siguientes puntos:

- La enseñanza de programas-software de ingeniería es un reto, relativamente reciente que no se puede afrontar con las herramientas clásicas.
- Tras analizar los problemas surgidos el año anterior y revisar las metodologías activas se detecta el Aprendizaje Basado en Problemas como la alternativa más idónea.
- Se planifica una buena práctica aplicando el ABP para la impartición de software Forge NxT en el Grado en Ingeniería Mecánica.
- Se propone un problema al alumnado, se plantean una serie de etapas de aprendizaje autónomo guiado y unos entregables para evaluar y dar feedback.
- Los resultados muestran que el ABP es muy adecuado tanto desde el punto de vista del alumnado como del docente.
- La buena planificación, la correcta elección del problema, y la participación del alumnado se destacan como puntos clave para el buen desarrollo de la práctica.



REFERENCIAS

Marco conceptual y Referencia bibliográficas que apoyan esta buena práctica

Metodologías Activas

Los diferentes métodos de enseñanza aprendizaje se pueden clasificar en función del protagonismo, participación y autonomía del alumnado en el proceso de aprendizaje. En un extremo están las clases magistrales en las cuales el profesorado es el actor principal de la enseñanza, y alumnado tiene un papel pasivo, con un bajo grado de participación y protagonismo. En el otro extremo está el estudio autónomo, en cuál la relevancia del profesorado es mínima, el aprendizaje depende del alumnado. Entre estos extremos existe una variedad de metodologías en las que profesorado y alumnado adquieren distintos grados de participación. Se ha observado que los métodos de enseñanza con mayor participación del alumnado dónde el aprendizaje depende de su actividad implicación y compromiso son más eficaces, significativos y profundos que aquellos que son meramente informativos (3).

De entre las diferentes metodologías que buscan un aprendizaje más autónomo y significativo del alumnado, en este caso se va a profundizar en el Aprendizaje Basado en Problemas.

Aprendizaje Basado En Problemas

El aprendizaje basado problemas es una estrategia que usa un problema como punto de partida para la adquisición de conocimientos, poniendo al estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje. Este enfoque pretende que la adquisición de conocimientos por parte del alumnado esté motivada por la necesidad de resolver un problema al igual que ocurre en la vida real y siguiendo el proceso de razonamiento que utilizará cuando sea profesional.

Se basa en la afirmación de que “conocer no consiste en copiar lo real, sino en obrar sobre ellos y transformarlo a fin de comprenderlo”(1).

Más concretamente el Aprendizaje Basado en Problemas al alumnado se le presenta un problema que tiene que resolver. Trabajando en grupos buscarán la información necesaria para comprender y resolver el problema, siempre bajo la supervisión de un tutor.

El Aprendizaje Basado en Problemas fue propuesto en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster (Canadá) a finales de los años 70, y ha ido evolucionando y adaptándose en las diferentes áreas en las que se ha utilizado (4). Sin embargo, sus características básicas se mantienen en todos los casos:

- El aprendizaje está basado en el alumno
- El aprendizaje se produce en grupos pequeños de estudiantes
- Los profesores son facilitadores o guías
- Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido

De esta forma para el desempeño del aprendizaje basado en problemas con éxito se ha de prestar especial atención a tres elementos clave: el problema, el papel del alumnado, y el rol del profesorado (2).

El problema debe plantear un conflicto cognitivo, ser retador y despertar el interés del alumnado. Además, el problema tiene que estar alineado con los objetivos de

aprendizaje y ser cercano a la vida real. Por último, también es muy importante controlar el nivel de dificultad del problema; no debe ser ni demasiado complejo ni demasiado sencillo, para que realmente se convierta en un desafío para el alumnado. En el ABP para conseguir una adecuada transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje es necesaria una modificación de los roles del estudiante y del profesor. El docente deja de ser un experto un experto que expone sus conocimientos de manera irrefutable, para convertirse en un tutor que ayude al alumnado a pensar críticamente y ser catalizador y guía del proceso de gestión del conocimiento. Aunque pueda parecer trivial, este cambio de posición del profesor es difícil ya que normalmente los docentes no están acostumbrados a esta situación. Esto puede generar una sensación de pérdida de control y de autoridad. Por ello, los docentes que quieran abordar el ABP deben desarrollar habilidades de facilitación.

Por último, el papel del alumno también cambia, ya que es necesaria su participación en el aprendizaje (2). El alumnado tendrá que identificar sus necesidades de aprendizaje, buscar información acorde a esas necesidades, discriminar información no relevante o de poco nivel, y todo ello mediante el trabajo en grupo en búsqueda de la solución a un problema. Es un cambio importante, si se compara con el papel del alumno en una clase magistral, en la que se limita a escuchar.

Para concluir es interesante comprobar que este método ya se ha utilizado en ingeniería con el fin de facilitar aprendizaje, y potenciar habilidades de resolución de problemas, que es una de las principales funciones desarrolladas por los ingenieros (6). La Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Alborg (Dinamarca) es una de las pioneras y en (5) recoge un resumen de diferentes Universidades que aplican ABP en enseñanzas técnicas: Universidad de Brasilia (Brasil), Universidad de Maastricht (Holanda), Politécnica Republica de Singapur.

Referencias bibliográficas:

- (1) Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP
- (2) RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo and MIZUKAMI, Maria da Graça. An experiment with PBL in higher education as appraised by the teacher and students. *Interface (Botucatu)* [online]. 2005 vol.9, n.17, pp.357-368. ISSN 1414-3283.
- (3) Fernández March, Amparo. Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24. 2006, pp 35 – 66.
- (4) Morales Bueno, Patricia y Landa Fitzgerald, Victoria. Aprendizaje Basado en Problemas. *Problem – Based Learning. Theoria* 2004, Vol 13, 145 – 157.
- (5) Carvalho Cavalcanti Ana Paula; Santos, Simone; Moraes, Maria da Conceição; Albuquerque, Jones; Meira, Silvio Romero. *Journal of Technology Management & Innovation*. 2008, Vol. 3, spec issue, 18 – 28.
- (6) S. C. dos Santos, M. da Conceição Moraes Batista, A. P. C. Cavalcanti, J. O. Albuquerque and S. R. L. Meira, "Applying PBL in Software Engineering Education," 2009 22nd Conference on Software Engineering Education and Training, Hyderabad, Andhra Pradesh, 2009, pp. 182-189.