

## El aprendizaje profundo con el modelo ABP: Experiencia de la facultad de ingeniería de Mondragon Unibertsitatea

Nagore Lauroba<sup>a</sup>, Maialen Aginagalde<sup>b</sup>, Amaia Gomendio<sup>c</sup> y Urtzi Markiegi<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Mondragon Unibertsitatea, [nlauroba@mondragon.edu](mailto:nlauroba@mondragon.edu)

<sup>b</sup>Mondragon Unibertsitatea, [maginagalde@mondragon.edu](mailto:maginagalde@mondragon.edu)

<sup>c</sup>Mondragon Unibertsitatea, [agomendio@mondragon.edu](mailto:agomendio@mondragon.edu)

<sup>d</sup>Mondragon Unibertsitatea, [umarkiegi@mondragon.edu](mailto:umarkiegi@mondragon.edu)

**How to cite:** Nagore Lauroba, Maialen Aginagalde, Amaia Gomendio y Urtzi Markiegi. 2023. El aprendizaje profundo con el modelo ABP: Experiencia de la facultad de ingeniería de Mondragon Unibertsitatea En libro de actas: *IX Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 13 - 14 de julio de 2023. Doi: <https://doi.org/10.4995/INRED2023.2023.16638>

---

### Abstract

*This article presents the project-based learning (PBL) model applied in the semester projects of the engineering degrees of Mondragon Unibertsitatea. This model represents the evolution of more than 20 years of experience in the application of PBL in semester projects. The students' approach to the semester project has been measured using the perception survey designed by Biggs and adapted to the context of PBL by Dolmans. The results indicate that students employ both deep and surface learning approaches in equal measure in the semester project, with a slight advantage towards deep learning. In addition, the questions in the quality questionnaire related to the methodology of the semester project have been analyzed and it is concluded that the students are satisfied with the motivation it generates and the level of learning they achieve with the projects. This study provides an overview of the application and results of the ABP model in semester projects at Mondragon Unibertsitatea, which may be useful for future research and applications in higher education.*

**Keywords:** Project Based Learning, Deep Approach, Active Methodologies.

---

### Resumen

*En este artículo se presenta el modelo de aprendizaje basado en proyectos (ABP) aplicado en los proyectos de semestre de los grados de ingeniería de Mondragon Unibertsitatea. Este modelo representa la evolución de más de 20 años de experiencia en la aplicación de ABP en proyectos de semestre. Se ha medido el enfoque que el alumnado emplea en el proyecto de semestre utilizando la encuesta de percepción diseñada por Biggs y adaptada al contexto del ABP de Dolmans. Los resultados indican que los y las estudiantes emplean tanto el enfoque de aprendizaje profundo como el superficial en igual medida en el proyecto de semestre, con una ligera ventaja hacia el aprendizaje profundo. Además, se han analizado las preguntas del cuestionario de calidad relacionadas con la metodología del proyecto de semestre y se concluye que los estudiantes están satisfechos con la motivación que les genera y el nivel de aprendizaje que logran con los proyectos. Este estudio proporciona una visión general de la aplicación y los resultados del modelo ABP en proyectos de semestre de Mondragon Unibertsitatea, lo que puede ser útil para futuras investigaciones y aplicaciones en la educación superior.*

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Proyectos, Enfoque Profundo, Metodologías activas.

## **1. Introducción**

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL de sus siglas en inglés), es una metodología centrada en el alumnado mediante la cual aprende sobre una materia a través de la experiencia de resolver problemas en equipo (Graaff y Kolmos, 2003).

El ABP es una metodología de aprendizaje activo. El alumnado se convierte en un investigador autodirigido y activo para solucionar problemas en pequeños equipos de trabajo. Los objetivos del ABP son ayudar al grupo de estudiantes a desarrollar conocimientos flexibles, pensamiento crítico, habilidades efectivas de resolución de problemas, habilidades efectivas de colaboración y comunicación; de hecho, el objetivo de la metodología ABP es el desarrollo de habilidades de aprendizaje autodirigido (SDL de sus siglas en inglés) (Loyens, 2008).

Además, las habilidades técnicas deben ser altamente interdisciplinarias, cercanas a la realidad industrial, donde el alumnado debe ser capaz de tomar sus propias decisiones basándose en los conocimientos técnicos adquiridos. El ABP se propone como un enfoque activo y eficaz para lograr estas habilidades (Barrows, 1980). También, hay que tener en cuenta los objetivos académicos y las necesidades de la industria a la hora de definir el proyecto. Así pues, la selección del objetivo del proyecto es un punto clave para motivar tanto al alumnado como al personal docente. Otro aspecto importante del ABP es que el profesorado adopta el papel de facilitador del aprendizaje, guiando el proceso de aprendizaje y promoviendo un entorno de indagación. En el ABP el profesorado cambia su papel desde la posición tradicional de ponente para convertirse en un facilitador que ayuda al equipo a encontrar el camino hacia la solución de un problema.

Marton y Säljö observaron que el enfoque de aprendizaje del alumnado podía clasificarse en dos categorías distintas: aquellos que adoptan un enfoque de comprensión del aprendizaje y los que adoptan un enfoque de reproducción del aprendizaje (Marton y Säljö, 1976). Estos enfoques se denominan más comúnmente enfoque profundo y enfoque superficial del aprendizaje, respectivamente. Los clasificados como superficiales se caracterizan por concentrarse y memorizar, mientras que los del enfoque profundo se dedican a la búsqueda activa de significado. Es más, el aprendizaje profundo o efectivo se refiere a la construcción del conocimiento más que a la simple recepción del conocimiento (aprendizaje superficial), lo que constituye el núcleo del constructivismo (Savery & Duffy, 1995). Los trabajos de Biggs apoyan estas teorías (Biggs, 1987).

En un entorno de aprendizaje constructivista, la retroalimentación es también una parte esencial del proceso. La retroalimentación proporciona al alumnado la oportunidad de filtrar y obtener la información adicional necesaria para construir el conocimiento. El apoyo del profesorado es una parte esencial de la filosofía de aprendizaje constructivista que potencia el aprendizaje efectivo, o lo que es lo mismo, el aprendizaje profundo.

Revisando la literatura, El Cono de la Experiencia de Dale es un modelo que incorpora varias teorías relacionadas con el diseño instruccional y los procesos de aprendizaje (Dale, 1969). En la década de los 1960, Edgar Dale teorizó que el alumnado tiene más información por lo que "hace" que por lo que "oye", "lee" u "observa". Su investigación condujo al desarrollo del Cono de la Experiencia, una representación gráfica de la relación entre cómo se transmite la información en la instrucción y los resultados. Hoy en día, este "aprender haciendo" se conoce como "aprendizaje experimental" o "metodologías activas".

Pero, ¿cómo es posible medir este enfoque del aprendizaje? Biggs trabajó en ello y después de otras versiones concibió el ampliamente extendido “Cuestionario de proceso de estudio de dos factores revisado” (R-CPE-2F o R-SPQ-2F de sus siglas en inglés) en el que incluyó las dimensiones Motivo y Estrategia, siendo valorados del 1 al 5.

Tabla 1. Dimensiones del R-SPQ-2F (Biggs, 2001)

	Enfoque Superficial	Enfoque Profundo	Dirigido a
<b>Motivo</b>	Miedo al fracaso	Interés intrínseco	Logros
<b>Estrategia</b>	Objetivo limitado, aprendizaje memorístico	Maximizar el significado	Uso eficaz del espacio y el tiempo

Biggs trató de distinguir las dimensiones principales del aprendizaje, las relacionadas con un motivo y las relacionadas con una estrategia congruente (Tabla 1). En el enfoque superficial la estrategia se basa en el aprendizaje memorístico motivado por el miedo al fracaso mientras que el enfoque profundo se fundamenta en un interés intrínseco maximizando el significado del objeto de estudio. El motivo y la estrategia en ambos enfoques persigue la consecución de los logros haciendo un uso eficaz tanto del espacio como del tiempo.

Finalmente, Dolmans adaptó el cuestionario de Biggs a la metodología ABP (Dolmans, 2010), lo que se conoce como cuestionario PBL-R-SPQ. El PBL-R-SPQ consta de 17 ítems seleccionados del cuestionario de Biggs y proporciona una herramienta válida para medir el enfoque de aprendizaje de los estudiantes en el contexto del ABP.

## 2. Objetivos

En este artículo se presenta el modelo sistemático de aprendizaje basado en proyectos (ABP) aplicado en los proyectos de semestre de los grados de ingeniería de Mondragon Unibertsitatea. El modelo actual de metodología ABP representa la evolución de más de 20 años de experiencia en la aplicación ABP en proyectos de semestre. En este estudio, se aborda el impacto de dicha metodología en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes a través del proyecto de semestre. Las preguntas de investigación que han dirigido este estudio son las siguientes:

- **1º Pregunta:** ¿Es el proyecto de semestre un método adecuado para promover el aprendizaje profundo?
- **2º Pregunta:** ¿Perciben los y las estudiantes que el proyecto de semestre es una metodología adecuada que les motive para el aprendizaje?
- **3º Pregunta:** ¿Perciben los y las estudiantes que el proyecto de semestre es una metodología adecuada con la que interiorizar los conocimientos?
- **4º Pregunta:** ¿Perciben los y las estudiantes que desarrollar el proyecto de semestre en equipo mejora su aprendizaje?

En el resto del artículo se presenta el modelo actual de ABP de la facultad de ingeniería de Mondragon Unibertsitatea en la sección tercera. Los resultados del estudio realizado en el curso 2022-2023 para medir la satisfacción del alumnado con la metodología, así como el enfoque que los estudiantes emplean en el

aprendizaje se presentan en la sección cuarta. Finalmente, en la quinta sección, se presentan las conclusiones y líneas futuras de trabajo.

### 3. Desarrollo de la innovación

En la facultad de Ingeniería de Mondragon Unibertsitatea se está trabajando con la metodología ABP desde el año 1999. Desde los comienzos hasta el curso actual se ha implementado la metodología en tres etapas diferentes: (i) La 1ª etapa entre los años 1999 y 2007, (ii) la 2ª etapa entre los años 2008 y 2013 y (iii) la 3ª etapa que está vigente desde el 2013.

Inspirados por la ponencia de Delors (1996) e impulsados por la dirección se contrastó con las empresas del entorno el perfil de las y los egresados de ingeniería técnica de la facultad. El resultado del análisis del cuestionario proporcionó dos mensajes: las y los egresados (i) contaban con profundos conocimientos técnicos, pero (ii) se demandaba mayor capacidad en las competencias de liderazgo y comunicación. La dirección creó un equipo de innovación docente para abordar el reto (Arana y otros, 2010). Este equipo analizó las principales referencias internacionales y contactó con la Universidad de Aalborg para que lo asesorara. Como resultado, en 1999 se puso en marcha el proyecto piloto del nuevo modelo educativo que integraría el ABP. Esta primera etapa duró hasta el año 2007, donde se dio comienzo a la segunda, la cual se centró en la adaptación de las titulaciones al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Actualmente, nos encontramos en la tercera etapa, la cual comenzó en el año 2013. En esta etapa Mondragon Unibertsitatea cuenta con un marco pedagógico de referencia conocido como Mendeberry 2025 (García y otros, 2017). Sobre este marco se han diseñado los perfiles profesionales y las actividades docentes asociadas. A continuación, describimos las claves del modelo actual.

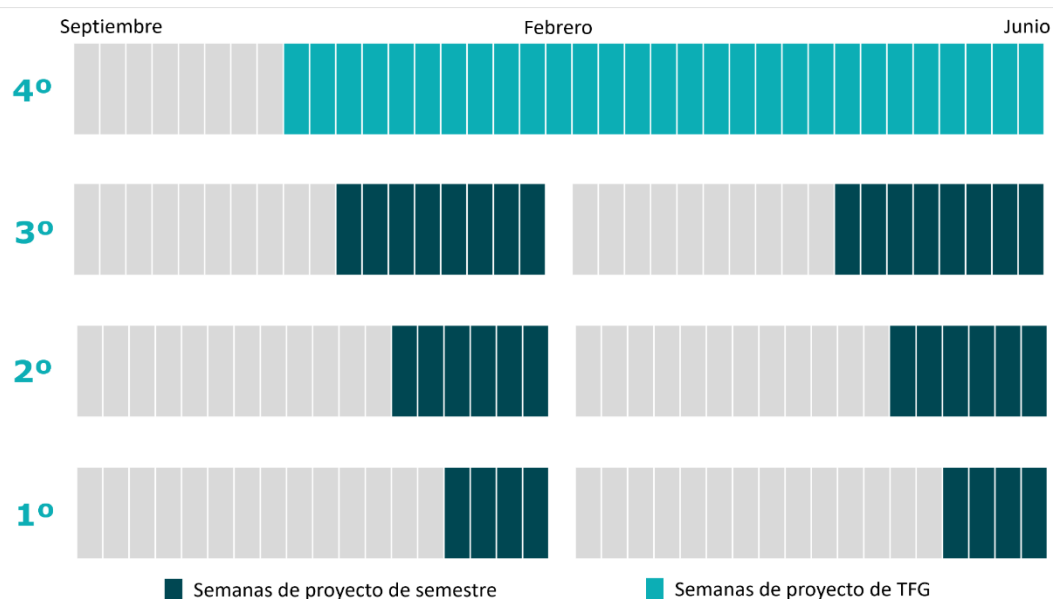


Fig. 1. Proyectos de semestre y TFG realizados por los estudiantes

Los tres primeros cursos de los estudios de grado de la facultad de Ingeniería de Mondragon Unibertsitatea, el alumnado desarrolla proyectos de semestre multidisciplinares. En el cuarto curso de grado el alumnado desarrolla un proyecto desde noviembre a Julio que abarca el Trabajo Fin de Grado (TFG) y prácticas en empresa, tal y como se representa en la Figura 1.

Cada semestre cuenta con un primer periodo lectivo en el cual cada asignatura, de manera independiente, desarrolla parte de los resultados de aprendizaje a adquirir en el curso/semestre correspondiente, realizando distintas actividades. En un segundo periodo se interrumpen las clases para desarrollar el proyecto basado en la metodología ABP. La Figura 1 representa la duración de los proyectos de semestre (en los cursos 1-2-3) aumentando en tiempo e intensidad curso a curso, comenzando con proyectos grupales de cuatro semanas en primer curso, seis en el segundo curso y finalizando con proyectos cuya duración es de ocho semanas el tercer curso.

Los equipos de trabajo constan de entre cuatro y seis integrantes. El semestre está compuesto por 5-6 asignaturas obligatorias las cuales identifican problemáticas que permitan desarrollar los resultados de aprendizaje técnicos y transversales. Los proyectos se definen inspirándose en retos y problemáticas presentes en el tejido industrial cercano y adaptadas al contexto del semestre. Dichos proyectos pueden dar respuesta a problemáticas más o menos abiertas y con mayor o menor definición o guiado para garantizar el desarrollo de estos resultados de aprendizaje.

El lanzamiento del proyecto suele estar guiado por un enunciado que dimensiona las especificaciones y alcance del mismo. Una vez lanzado el proyecto, los equipos comienzan a desarrollarlo, analizando la problemática, identificando posibles soluciones y seleccionando la que mejor se adapta a las especificaciones del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto, el equipo de estudiantes, llevan a cabo las tareas previstas en la planificación. Muchas veces, no siempre, se desarrollan prototipos como parte de la solución, y por ello en esta fase es muy importante la toma de decisiones: Decisiones a nivel de diseño, implementación, materiales, herramientas, técnicas de fabricación, etc. En el transcurso de esta fase se establecen hitos intermedios donde el alumnado presenta los avances del proyecto.

En esta fase, los estudiantes suelen estar acompañados por el grupo de profesores de dos formas diferentes:

1. Seguimiento del equipo de expertos: El profesorado del semestre realiza tareas de consultoría para enfocar la resolución de problemas técnicos o validación de hitos intermedios, atendiendo cada docente las consultas de su ámbito técnico. El número de consultas por equipo suele estar limitado con el objetivo de potenciar la independencia del alumnado.
2. Tutorización: cada equipo de estudiantes será tutorizado por un docente que asistirá a las reuniones semanales del equipo en las cuales se realiza la planificación y el seguimiento del trabajo. Uno de los objetivos más importantes en estas reuniones es garantizar la implicación de todos los miembros del equipo.

Una vez finalice el desarrollo del proyecto, el equipo de estudiantes debe entregar el prototipo (si lo hubiera) y el informe técnico. El prototipo irá acompañado de la demostración funcional de éste y el informe técnico recogerá el desarrollo del proyecto, donde se justificará la solución seleccionada en las diferentes etapas del proyecto. Dicho informe recogerá también los resultados obtenidos y las conclusiones.

La presentación del trabajo realizado se lleva a cabo de forma grupal, utilizando diferentes soportes digitales, tales como presentaciones, videos y/o pósteres. Dicha presentación se evalúa de forma grupal e individual y la audiencia de la presentación de cada grupo está compuesta por el grupo de profesores del semestre y los estudiantes.

Esta fase también contempla una evaluación individual de las competencias técnicas desarrolladas en el proyecto que se conoce como defensa y se realiza en diferentes modalidades: teórica-escritas, prácticas u orales.

Una vez concluida la presentación y defensa del proyecto, éste es evaluado tanto de forma grupal como individual. Concretamente, son los siguientes apartados los que se evalúan de forma grupal: El prototipo desarrollado, el proceso y la metodología empleada, el informe técnico, el soporte utilizado en la presentación, el trabajo en equipo y, por último, la reflexión sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) incluida el informe técnico.

Para poder dar una retroalimentación estructurada del trabajo realizado se poseen rúbricas adaptadas a los objetivos tanto a nivel técnico como transversal de cada proyecto de semestre las cuales son conocidas por el alumnado desde el inicio del proyecto.

Al finalizar el semestre, el profesorado se reúne para realizar el cierre del semestre, analizando los siguientes aspectos: resultados académicos, encuestas de satisfacción, reflexión de las asignaturas, etc. Este cierre, incluye una reflexión sobre el proyecto de semestre desarrollado, donde se decide si es necesario modificar o mejorar algún apartado del mismo, redefinir el proyecto, buscar materiales más apropiados, buscar empresas o profesionales relacionados con la problemática, etc.

El equipo de profesores del semestre es el eje vertebrador y tractor de las actividades académicas del semestre. Está compuesto por el profesorado de las asignaturas y se reúne periódicamente para planificar, desarrollar y hacer seguimiento de las actividades programadas, poniendo el foco en el grupo de estudiantes y está liderado por un docente al que se denomina “coordinador de semestre”. Este equipo gestiona aspectos relacionados con los espacios (aulas, laboratorios), horarios, registro de las evidencias, visitas y ponencias, calendario de hitos de evaluación, así como el seguimiento personalizado del alumnado.

Es, sin embargo, en el proyecto donde el profesorado de semestre cobra vital importancia. En este equipo se diseñan y desarrollan las bases (incluso prototipos) de los proyectos que posteriormente el alumnado deberá desarrollar. Se establecen los contenidos del enunciado del proyecto, tales como las competencias de aprendizaje, rúbricas, hitos, entregables y otras normas a tener en cuenta por parte del alumnado.

En 2017 se incluyó la asignatura obligatoria “Fundamentos Metodológicos” en el plan de estudios, concretamente en el primer semestre del primer curso de todos los grados de la facultad de ingeniería. El objetivo de la asignatura se basa en trabajar los aspectos relacionados con la metodología ABP y las competencias transversales, facilitando un entorno idóneo para trabajar contenidos tales como: el trabajo en equipo, la metodología ABP y el perfil de ingeniero/a (adaptado a cada titulación).

El modelo descrito se aplica de manera sistemática en las diez titulaciones de grado en ingeniería que ofrece Mondragon Unibertsitatea. En el curso 2022-2023 se están llevando a cabo 56 semestres de los 3 primeros cursos donde 1557 estudiantes desarrollan proyectos con la metodología ABP en los que está involucrado prácticamente la totalidad del profesorado.

#### **4. Resultados**

Para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas, se han analizado los resultados de dos encuestas. En primer lugar, los resultados para medir el enfoque del aprendizaje en la metodología ABP y en segundo lugar se han seleccionado las preguntas del sistema interno de garantía de la calidad de la enseñanza relacionadas con la metodología empleada. El estudio se limita al alumnado de tercer curso tras finalizar el primer semestre, incluido el proyecto. Se considera que este alumnado es el más entrenado en esta metodología y a su vez el proyecto es el más completo y adaptado a su especialidad.

#### 4.1 Resultados de la encuesta de aprendizaje profundo

Para realizar la medición del enfoque que el alumnado emplea para el aprendizaje durante el desarrollo del proyecto, se ha empleado el cuestionario PBL-R-SPQ propuesto por Dolmans (Dolmans, 2010). Concretamente, se ha propuesto a los y las estudiantes del 3º curso de los 9 grados de ingeniería del curso 2022-2023 rellenar el cuestionario. La población inicial era por tanto de 474 estudiantes. Una vez concluido el periodo para completar el cuestionario, se han omitido los resultados de dos grados que no han obtenido el mínimo de 80% de tasa de respuesta que garantice que los datos recopilados sean representativos. Por lo tanto, de los 329 estudiantes de los 7 grados representados en este estudio, respondieron al cuestionario 290, obteniendo una tasa de respuesta del 88,14% tal y como se recoge en la Tabla 2.

Tabla 2. Datos generales de población del cuestionario

Población inicial (número de estudiantes)	Número inicial de grados representados	Población final (número de estudiantes)	Número final de grados representados	Número de estudiantes que respondieron	Tasa Respuesta (%)
474	9	329	7	290	88,14

Los resultados obtenidos del cuestionario se han clasificado en diferentes categorías. En primer lugar, se han analizado las preguntas agrupadas según recomiendan los autores de la encuesta para responder a la cuestión de si el alumnado emplea un enfoque de aprendizaje profundo o superficial. Tal y como se presenta en la Tabla 3, el promedio de los y las estudiantes que afrontan el proyecto de semestre con un enfoque profundo es de 2,88 (en la escala del 1 al 5) mientras que en el enfoque superficial el promedio es del 2,56.

Tabla 3. Resumen de resultados del cuestionario PBL-R-SPQ

		Enfoque	
		Profundo	Superficial
Dimensión	Motivo	2,87	2,40
	Estrategia	2,90	2,77
	Promedio	2,88	2,56

Por otro lado, se han combinado los dos enfoques (profundo y superficial) con las dimensiones de motivo y estrategia propuestas por los autores Biggs y Dolmans (Biggs, 2001 y Dolmans, 2010) para profundizar en los resultados. Los resultados muestran que, en el enfoque profundo, los y las estudiantes tienen una aproximación similar a la dimensión de motivo, así como a la de estrategia. Lo que supone que valoran por igual el interés en la materia que están aprendiendo 2,87 de promedio (dimensión de motivo en el enfoque profundo) así como en el interés por maximizar la comprensión de lo que están aprendiendo 2,90 de promedio (dimensión de estrategia en el enfoque profundo). Sin embargo, en el enfoque superficial, se producen diferencias entre las dimensiones. En el caso de la dimensión de motivo el resultado 2,40 muestra un valor inferior al promedio del enfoque (2,56) y representa que el alumnado no teme tanto a fallar en los estudios, dando más importancia al memorizar que es la dimensión estrategia con un valor de 2,77 con la que los y las estudiantes ponen de manifiesto que afrontan el aprendizaje con una estrategia memorística a corto plazo.

#### 4.2 Resultados de la encuesta calidad

Al finalizar cada semestre y como parte del Sistema de Garantía Interno de Calidad se llevan a cabo las encuestas de satisfacción del alumnado. Esta encuesta recoge aspectos generales del semestre y particulares de cada una de las asignaturas que lo componen. Se han extraído 6 preguntas del apartado general de la



encuesta relacionadas con el aspecto metodológico para presentar la percepción del alumnado en relación con el proyecto de semestre con la metodología ABP.

*Tabla 4. Resultados de la encuesta de satisfacción*

<b>Pregunta</b>	<b>Satisfacción media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
La metodología basada en proyectos (PBL) es adecuado para entender, generar e interiorizar el conocimiento técnico	4,15	0,28
Esta metodología (PBL) me motiva a la hora de estudiar, porque da sentido a lo que estudio	3,92	0,32
Gracias al trabajo en equipo, en comparación con el trabajo individual, he aprendido, entre otras cosas, a comunicar mejor, a distribuir las responsabilidades y a consensuar las decisiones	4,10	0,30
El proyecto desarrollado este semestre, me ha parecido interesante	3,80	0,54
La defensa del trabajo nos ha ayudado a adquirir los conocimientos mínimos requeridos en los distintos temas y a evaluar el nivel de los compañeros	2,97	0,41
La gestión interna del grupo (comunicación, distribución del trabajo...) ha sido adecuada	4,04	0,36

La Tabla 4 presenta los resultados de la encuesta de calidad, en relación con la percepción del alumnado con respecto a la metodología ABP. Dicha tabla incluye seis preguntas que fueron valoradas en una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta.

La primera pregunta se refiere a la adecuación de la metodología ABP para entender, generar e interiorizar el conocimiento técnico. La media obtenida para esta pregunta fue de 4,15 con una desviación estándar de 0,28. Esto sugiere que los y las estudiantes consideran que la metodología PBL es adecuada para el entendimiento, generación e interiorización del conocimiento técnico.

La segunda pregunta se enfoca en la motivación que genera la metodología ABP en el proceso de estudio. La media para esta pregunta fue de 3,92 con una desviación estándar de 0,32. Esto indica que sienten en cierta medida que la metodología ABP les motiva en su proceso de estudio.

La tercera pregunta se centra en el aprendizaje obtenido a través del trabajo en equipo en comparación con el trabajo individual. La media obtenida para esta pregunta fue de 4,10 con una desviación estándar de 0,30, lo que indica que los y las estudiantes creen que el trabajo en equipo les ha permitido mejorar su capacidad de comunicación, distribución de responsabilidades y consenso de decisiones.

La cuarta pregunta se centra en la percepción sobre lo interesante que ha sido el proyecto desarrollado en el semestre. La media obtenida para esta pregunta fue de 3,80 con una desviación estándar de 0,54. Esta calificación sugiere que consideran el proyecto, en general, interesante.

La quinta pregunta se enfoca en la importancia de la defensa del trabajo en el proceso de adquisición de conocimientos y evaluación. La media obtenida para esta pregunta fue de 2,97 con una desviación estándar de 0,41, lo que indica que los y las estudiantes no consideran que la defensa del trabajo sea tan relevante como otros aspectos de la metodología ABP.



La sexta pregunta se refiere a la gestión interna del grupo, incluyendo la comunicación y la distribución de tareas. La media para esta pregunta fue de 4,04 con una desviación estándar de 0,36, lo que sugiere que están satisfechos con la gestión interna del grupo.

Se puede concluir que los y las estudiantes perciben que la metodología ABP es adecuada para el entendimiento, generación e interiorización del conocimiento técnico, así como para el trabajo en equipo y la gestión interna del grupo. Sin embargo, la defensa del trabajo, al tratarse de una prueba de evaluación individual, no se valora tan positivamente como los demás aspectos de la encuesta.

## **5. Conclusiones**

En este artículo se presenta el modelo de proyecto de semestre basado en ABP de Mondragon Unibertsitatea, fruto de la evolución durante más de dos décadas. Se trata de un modelo común aplicado en todos los grados de la facultad de ingeniería y constituye un marco de trabajo unificado tanto para el profesorado como para el alumnado. Es un modelo colaborativo en el que los estudiantes se implican en el aprendizaje en equipo y de forma progresiva, ya que a medida que avanzan los estudios en los cursos la dimensión y complejidad del proyecto de semestre aumenta.

El estudio se ha realizado en el caso particular del tercer curso, cuyo proyecto se desarrolla durante 8 semanas. El objetivo del estudio ha consistido en analizar el impacto del modelo ABP en la satisfacción y enfoque que el alumnado tiene para el aprendizaje a través del proyecto de semestre. Se ha recopilado la percepción de los estudiantes con dos encuestas: (i) la encuesta de calidad para la medición de la satisfacción del alumnado para con el modelo de aprendizaje ABP y (ii) se ha empleado la encuesta PBL-R-SPQ de Dolmans (Dolmans, 2010) para medir el enfoque que los estudiantes emplean en el proyecto. Los resultados de la encuesta de calidad evidencian un nivel de satisfacción general con el modelo ABP. La percepción del alumnado es que el modelo ABP incrementa su motivación para estudiar y que es una metodología adecuada para interiorizar los conceptos de manera práctica. De los resultados de la encuesta PBL-R-SPQ se concluye que los estudiantes realizan más aprendizaje profundo que superficial con el proyecto. Pero hay margen de mejora.

Con respecto a la encuesta de calidad se observa que se podría mejorar la percepción del alumnado con respecto a la defensa del proyecto. Sería recomendable que se ajustara más a defender el trabajo realizado y no a un mero examen de conocimientos. Para ello se podría ajustar la entrega del informe técnico para dar más margen en su preparación y personalización por parte del profesorado.

Atendiendo a los aspectos en detalle del cuestionario de PBL-R-SPQ de Dolmans (Dolmans, 2010) se observa que el interés del alumnado respecto a sus estudios (3,2 sobre 5) no es tan alto como se desearía en un proyecto de tercer curso de ingeniería, siendo el proyecto muy ajustado a su perfil profesional.

La actitud del alumnado frente a la consecución de los objetivos se ajusta al cumplimiento de lo marcado en las rúbricas de evaluación y por ello no se consigue que profundicen en las temáticas planteadas. Así mismo, esto se ve agravado en el contexto de un proyecto que puede ser demasiado guiado debido a los hitos marcados por la consecución de objetivos y el calendario académico.

Las líneas de trabajo futuro quedan por lo tanto marcadas por profundizar en el análisis del modelo actual y de la implicación y compromiso del alumnado para con sus estudios. Este análisis nos debería permitir definir estrategias para aumentar la curiosidad de los estudiantes y el interés sobre las materias del perfil profesional que aumenten la implicación del alumnado con el aprendizaje profundo.

## 6. Referencias

- Arana N., Zubizarreta M.I., Muxika E., Altuna I. (2010), A POPBL sequence analysis in Mondragon model, PBL Conference at Aalborg University. 4-6 May. ISBN: 978-94-6300-903-4
- Arana, N. y Zubizarreta M.I. (2017) PBL Experience in Engineering School of Mondragon University, PBL in Engineering Education. International Perspectives on Curriculum Change. Pp. 89-102. Springer, ISBN: 9789463009041
- Barrows, H. S. y Tamblyn, R. M. (1980), Problem-based learning: An approach to medical education, Springer, New York.
- Biggs, J. B. (1987) Student Approaches to Learning and Studying. Research Monograph, Australian Council for Educational Research Ltd., Radford House, Australia, ISBN-0-85563-416-2.
- Biggs, J. B., Kember, D. y Leung, D. (2001), The Revised two factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F, British Journal of Educational Psychology, 63(3): 133-149.
- Dale, E.(1969), Audio-Visual Methods in Teaching, 3rd ed., Holt, Rinehart & Winston, New York, 1969, p. 108
- Delors, J. y otros (1996), La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, ED.96/WS/9.
- Dolmans, D., Wolfhagen, I. y Ginns P. (2010), Measuring approaches to learning in a problem based learning context, International Journal of Medical Education, Vol. 1: 55-60.
- García, M., Astigarraga, E. y Zubizarreta M.I. (2017), Mendeberry 2025 : Marco pedagógico, ISBN-978-84-697-3417-9.
- Graaff, E. de y Kolmos, A. (2003), Characteristics of Problem-based Learning, International Journal of Engineering Education, Vol. 19, No. 5, p 657-662.
- Kolb, D. (1984), Experiential Learning: Experience as the source of learning and development, Prentice-Hall (Englewood Cliffs, N.J.), ISBN 0132952610.
- Loyens, Sofie M. M.; Magda, Joshua; Rikers y Remy M. J. P. (2008), Self-Directed Learning in Problem-Based Learning and its Relationships with Self-Regulated Learning, Educational Psychology Review 20 (4): 411-427
- Marton, F. y Säljö, R. (1976), On qualitative differences in learning: I. Outcome and process, British Journal of Educational Psychology, Vol 46(1): 4-11.
- Savery, J. R. y Duffy, T. M. (1995), Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework, Educational Technology, 35: 31-38.