

Aprendizaje basado en proyectos y trabajo en equipo para mejorar las competencias básicas

Improving basic competences through project-based learning and teamworking

Vicente R. Tomás, Sergio Iserte, Miguel Pérez, Pablo Boronat, Maribel Castillo, Luis A. García
vtomas@uji.es, siserte@uji.es, mperez@uji.es, boronat@uji.es, castillo@uji.es, garcial@uji.es

Departamento de Ingeniería y Ciencias de los
Computadores
Universitat Jaume I
Castellón de la Plana, España

Resumen- El aprendizaje basado en proyectos es una técnica de enseñanza/aprendizaje que utiliza un proyecto como eje principal del proceso de aprendizaje. Este aprendizaje, combinado con el trabajo en equipo permite mejorar la adquisición tanto de las competencias específicas como de las básicas. Desde hace tres años, en las asignaturas de bases de datos avanzadas del Grado de Ingeniería Informática de la Universidad Jaume I se utiliza de forma combinada el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo en equipo. En este artículo se presenta la experiencia adquirida, las actividades del proyecto y las competencias alcanzadas en cada actividad. Por último, se analiza y evalúan los resultados obtenidos, proponiendo una serie de actuaciones de trabajo futuras.

Palabras clave: Aprendizaje basado en Proyectos, Trabajo en equipo, Aprendizaje Cooperativo.

Abstract- Project-based learning is a teaching methodology which, while developing a project, students acquire knowledge and have to put it in practice. This strategy is combined with teamworking in order to learn, not only basic, but advanced skills. We started to apply these methodologies three years ago in the advanced databases related subjects from Computer Science degree at Jaume I University, the project-based methodology is being applied. This paper describes how this methodology has been developed in the specific presented case, as well as the activities and the reached goals. Finally, results are studied and evaluated in an effort to improve the quality of the learning experience.

Keywords: Project-based learning, teamwork, cooperative learning.

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una técnica docente que utiliza un proyecto como eje principal del proceso de aprendizaje (Thomas, 2000). El proyecto guía a los estudiantes durante el desarrollo de la asignatura mediante un reto que no puede ser resuelto mediante un aprendizaje superficial. Además, este tipo de aprendizaje fomenta un estudiantado activo y motivado ya que debe tomar decisiones a la hora de proponer y mostrar soluciones.

La idea fundamental del ABP es situar al alumnado ante situaciones reales que los lleven a analizar, diseñar, implementar y evaluar proyectos que tienen una aplicación real,

más allá de los ejemplos del aula. De esta forma, en su futura actividad profesional, el alumnado podrá aplicar aquello que ha aprendido para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven.

Como técnica docente ha sido utilizada en diferentes disciplinas y niveles de educación, especialmente a nivel de educación superior (Connolly et al., 2006; Nattashha et al., 2015; Rosa-Guillamón et al., 2019).

La combinación del ABP y el trabajo en equipo permite desarrollar activamente tanto las competencias específicas como las básicas. El trabajo en equipo fomenta el desarrollo de competencias como la recogida e interpretación de información, de emisión de opiniones y juicios, así como la exposición de argumentos promoviendo de esta forma la transmisión de ideas y el consenso.

El trabajo en equipo permite al estudiantado no solo profundizar en la adquisición de conocimientos y retener los conceptos aprendidos y la información a largo plazo, sino también adquirir habilidades de comunicación (Oakley et al., 2004)

En el Grado de Ingeniería Informática de la Universidad Jaume I, se imparten dos asignaturas de bases de datos avanzadas: *diseño de sistemas de bases de datos* y *diseño e implementación de bases de datos*. En estas asignaturas se profundiza en el diseño de sistemas de información mediante la aplicación de bases de datos relacionales.

Las competencias específicas de las asignaturas se centran en la especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de información y comunicación, así como en el aporte de soluciones a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Estas competencias están directamente relacionadas con conocimientos de los sistemas de información del mundo real, por lo que el ABP es una técnica que encaja perfectamente con las competencias presentadas. Además, la combinación del ABP con el trabajo en equipo facilita el alcance de los resultados de aprendizaje y refuerza la obtención de

competencias básicas como la resolución de problemas, el liderazgo y el razonamiento crítico entre otros.

En este artículo se presenta la experiencia de la aplicación del ABP combinado con el trabajo en equipo durante los tres últimos cursos académicos (desde el 2018/19 hasta el actual) y los resultados obtenidos. En el apartado 2 se presenta el contexto de aplicación del proyecto: las asignaturas y las competencias a alcanzar. Posteriormente, en el apartado 3, se describe detalladamente el proyecto, las actividades, las competencias y el método de evaluación. En el apartado 4 se presentan los resultados obtenidos desde dos puntos de vista bien diferentes: 1) la evaluación individual de cada miembro del grupo por parte de sus compañeros y 2) las notas finales de la asignatura. Por último, en el apartado 5 se presentan las conclusiones al trabajo desarrollado y el trabajo futuro que se pretende realizar en el marco del Grupo de Innovación Educativa del que forman parte los firmantes de este artículo.

2. CONTEXTO

Las asignaturas *diseño de sistemas de bases de datos* y *diseño e implementación de bases de datos* en las que se ha desarrollado este trabajo se imparten en 4º curso y aunque pertenecen a itinerarios distintos (Ingeniería del Software y Sistemas de Información), ambas asignaturas comparten temario, objetivos, competencias y resultados de aprendizaje, por lo que se imparten conjuntamente.

Las asignaturas son optativas y cada una tiene 6 créditos de carga docente. En los últimos 4 años, la matrícula del alumnado ha variado entre los 23 y 38 alumnos.

La docencia de estas asignaturas está estructurada en 3 tipos de sesiones: teoría, problemas y prácticas de laboratorio. La planificación consiste en: 12 sesiones de teoría y 13 de problemas de 1,5 h. cada una y 9 sesiones de laboratorio de 2 h. Las sesiones de laboratorio se imparten las últimas 9 semanas del curso, una vez se ha avanzado el temario en las sesiones de teoría y problemas.

La evaluación de la asignatura se divide en dos partes:

- Evaluación continua. Esta parte tiene un peso del 60% de la asignatura y se compone de la entrega de actividades en las sesiones de teoría y/o problemas (20%), la entrega de los boletines de prácticas (20%) y el desarrollo de un trabajo en equipo (20%).
- Examen de la asignatura. El examen de la asignatura tiene un peso del 40% restante y se realiza al finalizar el semestre.

Para poder aprobar la asignatura hay que obtener al menos un 50% de la nota de una de las dos partes.

Durante los tres últimos cursos, el profesorado de la asignatura ha trabajado en la incorporación del ABP en las asignaturas. Para ello, se modificó el trabajo en equipo que se realizaba en la asignatura y se convirtió en un proyecto, de mayor alcance, teniendo que desarrollar diferentes actividades en las sesiones de teoría y problemas y en algunas prácticas de laboratorio.

En el desarrollo del proyecto en grupo se han trabajado las siguientes competencias genéricas y transversales que son

exigibles para obtener el título de graduado/a en Ingeniería informática:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Trabajo en equipo fomentando el respeto a la diversidad, la equidad y la igualdad de género.
- Aprendizaje autónomo.

3. DESCRIPCIÓN

Cada curso, el proyecto ha ido refinándose y ampliándose para incorporar mejoras, modificar problemas detectados y abarcar más actividades de la asignatura.

Este curso 2019/20 se redefinió completamente el proyecto y se siguieron las recomendaciones de Miller (2001) para definir las actividades basadas en proyectos, centrándose especialmente en la alineación de contenidos y habilidades, el aprendizaje cooperativo y la reflexión.

El desarrollo del proyecto se ha realizado en tres fases:

- En una primera fase se identificó el proyecto a realizar y se definió el sistema de información a modelar y el alcance del mismo.
- A partir de la descripción de requisitos del proyecto, se analizaron las competencias específicas, los resultados de aprendizaje, así como las competencias transversales y se asociaron a las diferentes actividades a realizar durante el curso.
- Por último, se propuso un modelo de evaluación para las actividades y el proyecto final. El modelo propuesto está alineado con los contenidos, las competencias y los resultados de aprendizaje.

El proyecto a realizar debe ser lo suficientemente amplio para poder abarcar todo el temario de las asignaturas y poder desarrollar todas las actividades de teoría, problemas y prácticas de laboratorio, pero a su vez debe de estar acotado para no suponer una carga excesiva de trabajo al alumno.

El proyecto consiste en el modelado e implementación, en un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD), del sistema de información de una empresa que se dedica a la formación. La elección de este tipo de empresa es por dos razones principales: 1) se considera que es una empresa lo bastante genérica para que el alumno pueda conocer y comprender el funcionamiento de la misma y 2) el sistema de información es fácilmente adaptable a diferentes empresas de formación permitiendo al profesorado cambiar el modelo de empresa sin realizar una nueva programación de las actividades del proyecto. Así pues, el primer año se trabajó con una empresa donde se impartían cursos de certificación de idiomas, y este año se ha realizado sobre una autoescuela.

En el proyecto se debe de gestionar:

- El personal de la empresa, incluyendo diferentes tipos de empleados (profesores, técnicos, administrativos...).
- Los alumnos que estudian o han estudiado en el centro formativo.

- Las aulas de la empresa y los elementos de formación que dispone cada aula (ordenadores, proyectores, pizarras, etc.).
- Los cursos que se imparten, duración, horario, aula donde se imparten, profesores que lo imparten, alumnos matriculados, certificado mínimo para realizar el curso y certificado que otorga el cumplimiento del curso.

Además, hay un conjunto de reglas de negocio que deben implementarse con el sistema de información para modelar el funcionamiento del centro. Algunos ejemplos de estas reglas son: un alumno no puede estar matriculado en más de dos cursos, dos cursos no pueden impartirse en la misma aula y horario, o un profesor de un curso debe tener el certificado que otorga ese curso.

Al comenzar la docencia de las asignaturas, en la primera sesión, se forman los equipos de trabajo. La formación de los equipos es libre, si bien debe cumplir dos reglas: a) los equipos son de 4 personas, excepcionalmente 3 personas, pero nunca más de 4 ni menos de 3 y b) los alumnos deben tener en común al menos una hora a la semana fuera de su horario lectivo, pero en una franja de las clases para poder trabajar en equipo y debatir sobre el proyecto.

A. Actividades a realizar

A lo largo del proyecto, cada equipo debe entregar 8 actividades. Estas son:

1. Descripción de Requisitos. En la primera sesión del trabajo, el profesor toma el rol del cliente y describe la empresa que se debe modelar. A partir de esta descripción, el equipo define la descripción completa de los requisitos del sistema de información
2. Diseño Conceptual del modelo de datos. En esta parte del modelado, se define la semántica de los datos de la empresa, analizando la naturaleza de los datos y las diferentes perspectivas de los usuarios, sin tener en cuenta su representación física. El resultado es un esquema conceptual.
3. Diseño Lógico del modelo de datos. El esquema conceptual, fruto de la etapa anterior, se transforma en un esquema lógico en el que se identifican las estructuras de datos del modelo de base de datos.
4. Diseño Físico: Tablas. En esta primera actividad de diseño físico se realiza la implementación en la base de datos del esquema lógico que se ha obtenido en la actividad anterior. Esta implementación consiste en un conjunto de tablas y sus restricciones.
5. Diseño Físico: Reglas de negocio. Las reglas de negocio modelan las restricciones sobre el sistema de información específicas de una empresa en particular. En la actividad, del conjunto de reglas propuestas, cada miembro del equipo debe implementar una, por lo tanto, se debe determinar qué reglas de negocio deben ser implementadas y qué miembro debe realizar cada una de las reglas. Una vez implementadas las reglas, estas se prueban de forma conjunta en la base de datos.
6. Diseño Físico: Roles y vistas. El modelo de datos se analiza desde el punto de vista de la seguridad y del acceso

a los datos. El equipo debe definir los roles de los distintos usuarios y las vistas para acceder a partes de los datos.

7. Diseño Físico: Reglas negocio sobre vistas. Esta actividad es similar a la actividad de las reglas de negocio, pero en este caso se implementan nuevas reglas de negocio sobre las vistas y no sobre las tablas.
8. Entrega final. El proyecto finaliza con el semestre. En ese momento los equipos deben presentar el proyecto en un formato predeterminado y realista, incluyendo una copia de la implementación de la base de datos. Se proporciona una plantilla que indica los apartados que debe tener la memoria, así como el formato de la misma.

B. Desarrollo de las actividades

El proyecto se realiza a lo largo de todo el semestre, en sesiones de teoría, problemas y laboratorio. Las tres primeras actividades: descripción de requisitos, diseño conceptual y diseño lógico, se realizan de la siguiente forma:

- En la sesión de problemas correspondiente se inicia el trabajo en equipo. Cada equipo realiza su propia versión de la actividad, preguntando y resolviendo las dudas con el profesor.
- Cada equipo termina la actividad como trabajo fuera del aula y se entrega dos días antes de la siguiente sesión.
- Durante la primera parte de la siguiente sesión, los equipos realizan una revisión ciega al trabajo realizado por otros dos equipos. En esta revisión los alumnos conocen otras soluciones a la actividad, pudiendo ver soluciones alternativas a su propuesta.
- El profesorado, que previamente ha revisado las actividades entregadas por los equipos comenta con cada equipo la solución aportada y aquellos aspectos de deben modificarse en la actividad.

Una vez se ha realizado el diseño lógico, cada grupo debe realizar la actividad 4 (diseño físico, tablas) fuera del aula y entregarla antes de un plazo establecido, normalmente, la siguiente sesión. Además, la base de datos resultante debe ser implementada en el servidor de base de datos.

El resto de actividades de diseño físico se realiza de la siguiente forma:

- En la sesión de teoría correspondiente, el equipo realiza una primera propuesta teórica de la actividad y reparte el trabajo que cada miembro del equipo debe realizar.
- En la sesión de laboratorio correspondiente, cada miembro del equipo implementa la parte correspondiente de su actividad.
- Una vez acabada la práctica de laboratorio, el equipo integra en la base de datos el resultado de las actividades.

La última actividad (entrega final del proyecto) se realiza como trabajo fuera del aula, y los equipos tienen de plazo hasta el día del examen final para entregarla.

C. Actividades y competencias

Todas las competencias se trabajan en todas las actividades del proyecto en mayor o menor medida, sin embargo, hay algunas actividades que fomentan más la adquisición de ciertas

competencias. A continuación, se presenta la relación entre las competencias genéricas descritas en el apartado 2, y las actividades en las que más se trabaja cada una de ellas.

- Capacidad de análisis y síntesis. La capacidad de análisis y síntesis, se trabajan especialmente en las actividades 1 y 2 en las que se debe analizar, comprender y definir el sistema de información de la empresa y los requisitos del mismo.
- Capacidad de gestión de la información. Esta competencia se cubre en las actividades 1, 2 y 3 donde se modela el sistema de información y la base de datos que almacena los datos de la empresa.
- Capacidad de organización y planificación. Esta actividad se trabaja en todas las actividades ya que se ha de planificar el trabajo de cada uno de los miembros del equipo. Es especialmente importante en las actividades 4 y 8 debido a que el trabajo en grupo se debe realizar fuera del aula.
- Aprendizaje autónomo. El desarrollo de las actividades fomenta el aprendizaje autónomo y el razonamiento crítico dado que los estudiantes evalúan y comparan soluciones de otros equipos (actividades 1, 2 y 3) y deben proponer soluciones individuales que posteriormente se integran en el proyecto de equipo (actividades 5, 6 y 7).
- Resolución de problemas. La resolución de problemas se trabaja específicamente en las actividades 5, 6 y 7.
- Trabajo en equipo fomentando el respeto a la diversidad, la equidad y la igualdad de género. Todo el proyecto se realiza en equipo. Cada una de las actividades debe tener un líder que es el responsable de repartir el trabajo, y de tomar las decisiones de integración de las diferentes soluciones aportadas por los miembros del equipo, así como de la entrega de esa actividad. Cada componente del equipo actúa, al menos, dos veces como líder.
- Comunicación escrita en lengua nativa. En la actividad 8, los equipos deben entregar una memoria final con el contenido del proyecto describiendo todo el proyecto y razonando las decisiones de diseño que se han tomado.

D. Evaluación del proyecto

La evaluación del proyecto se realiza en dos fases: 1) una primera fase con evaluación formativa donde cada una de las entregas del equipo es revisada por el profesorado y se indican los errores, las modificaciones necesarias y las posibles mejoras a implementar y 2) una evaluación sumativa, a partir de la entrega final, donde se evalúa el proyecto en su conjunto y la capacidad del equipo para corregir, modificar y actualizar las propuestas que se le han realizado a lo largo del curso.

Esta segunda evaluación sumativa proporciona una nota (entre 0 y 10), denominada *NotaProf*, que es la que se utiliza de base para obtener la nota final del proyecto. La nota final del proyecto se obtiene a partir de esa nota (60% de la nota final) y a partir de la nota que los miembros de equipo se otorgan entre ellos (40%), de forma ciega, de la siguiente forma:

$$Nota_{Estudiante} = Nota_{Prof} * (0,6 + 0,4 * \frac{Nota_{MediaIndividual}}{Nota_{MediaEquipo}})$$

Donde *NotaMediaIndividual* es la nota media que un miembro del equipo ha obtenido del resto de miembros, y la *NotaMediaEquipo* es la media de las notas medias individuales.

Esta asignación de la nota permite que aquellos miembros de un equipo que obtienen, según sus compañeros, una valoración superior a la media del equipo, incrementan la nota final otorgada por el profesor, mientras que los miembros que han obtenido una nota menor a la media (sus compañeros piensan que ha trabajado menos en el grupo) decrementan la nota otorgada por el profesor.

4. RESULTADOS

Los resultados de este proyecto docente se han analizado desde diferentes puntos de vista: a) la evaluación del proyecto por parte del profesorado y de los grupos de trabajo, b) la opinión general del alumnado sobre el proyecto, y c) los resultados de las notas de la asignatura.

A. Evaluación del proyecto y del trabajo en equipo

Durante el desarrollo del proyecto, los miembros del equipo evalúan el comportamiento individual del resto mediante un cuestionario. Este cuestionario se realiza dos veces, cuando todos los miembros del equipo han sido líderes. Cada vez que se completa el cuestionario, los resultados son enviados al alumnado, que únicamente conocen la nota media que le han asignado los miembros de su equipo, sin conocer qué nota ha puesto cada miembro.

Este cuestionario de evaluación entre miembros de un equipo tiene una rúbrica, basada en la propuesta de Chica (2011) en la que se analizan 5 aspectos del trabajo en grupo: contribución y participación, actitud, responsabilidad, asistencia y resolución de conflictos. El cuestionario se realiza con Google Forms y la herramienta Corubrics siguiendo el ejemplo y las recomendaciones de Marqués (2019) mediante una escala Likert de 0 a 5.

Corubrics da soporte al proceso de evaluación a través de rúbricas. Una vez creado el formulario con la rúbrica, se envía a los miembros del equipo, de forma que estos pueden evaluar a sus compañeros anónimamente. Una vez realizado el formulario, Corubrics recoge los datos en una hoja de cálculo y presenta, opcionalmente, gráficos con los resultados.

Como se ha indicado, tras cada cuestionario, a cada alumno/a se le envía un gráfico con la puntuación obtenida. En el segundo cuestionario, se incluyen también los datos del primero para que el alumnado conozca su evolución.

La Figura 1 presenta dos gráficas con los resultados del cuestionario de dos alumnos del curso 2019/20. La imagen de la izquierda muestra los resultados de un alumno/a con una evaluación a la baja por parte de los miembros de su equipo, mientras que la de la derecha muestra la de un alumno/a que mejora ligeramente su valoración.

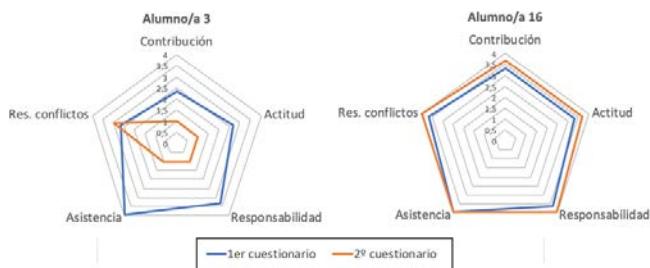


Figura 1.- Gráficas tipo radar enviadas a los alumnos de forma individual.

A continuación, en las figuras 2 y 3 se presentan las gráficas con los resultados de los cuestionarios del último curso 2019/20 (todavía no se dispone de los datos del curso 2020/21, ya que este no ha acabado y no se ha podido procesar los resultados) para todos los alumnos que han recibido evaluación de sus compañeros en los dos cuestionarios. La Figura 2 muestra los datos del primer cuestionario mientras que la Figura 3 los resultados del segundo cuestionario. El alumnado se ha anonimizado mediante números.

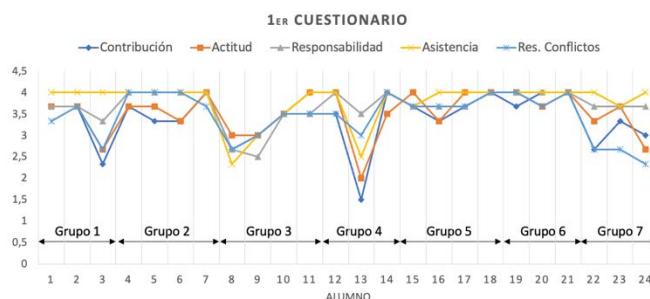


Figura 2.- Gráfica con los resultados del primer cuestionario de evaluación entre miembros de un equipo en cada una de los aspectos analizados.

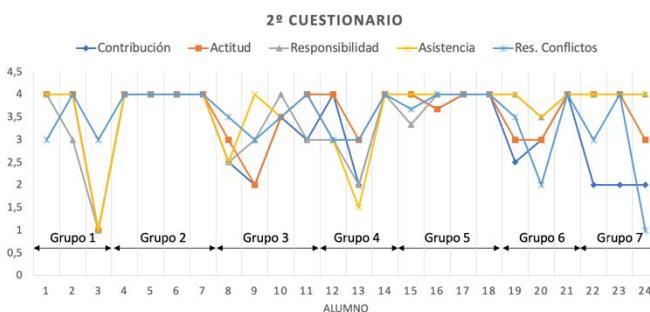


Figura 3.- Gráfica con los resultados del segundo cuestionario de evaluación entre miembros de un equipo en cada una de los aspectos analizados.

En las gráficas se aprecia que: a) Ningún alumno ha obtenido ni en el primer ni en el segundo cuestionario una nota superior a 4 y b) los alumnos que tienen resultados bajos, normalmente tienen estos resultados en varios de los aspectos evaluados.

También se observa en las gráficas que el 2º cuestionario muestra valores más bajos que el primero. Esta situación no es la inicialmente esperada por el profesorado, ya que el objetivo de enviar los resultados del primer cuestionario nada más

completarlo era motivar al alumnado con valores bajos a involucrarse más en el grupo y proyecto.

Estos resultados pueden ser consecuencia de varios factores, que además pueden estar relacionados:

- El alumnado no acaba de valorar adecuadamente a sus compañeros en el primer cuestionario, otorgando valores muy altos, que difícilmente son superables en el segundo.
- En el segundo cuestionario los equipos llevan más tiempo trabajando juntos y, además, ya conocen el cuestionario, el objetivo del mismo y tienen más experiencia.
- La carga de trabajo del estudiantado cuando se realiza el segundo cuestionario es elevada, no solo por esta asignatura sino debido al resto de asignaturas del curso, lo que hace que una parte del alumnado colabore menos en el trabajo en equipo.

B. Opinión del alumnado sobre la asignatura y el proyecto

Durante los tres últimos cursos, los alumnos realizan una encuesta voluntaria para mostrar sus opiniones sobre la asignatura y el proyecto. La encuesta se realiza al finalizar el curso, y una vez el alumnado conoce las notas. La encuesta usa una escala LIKERT de 0 a 5, donde el valor 0 representa el máximo desacuerdo y 5 que el alumno está muy de acuerdo.

A continuación, se presentan las preguntas relacionadas con el trabajo en equipo y el proyecto:

- ¿Te ha parecido interesante la asignatura?
- La asignatura me ha supuesto una carga de trabajo excesiva fuera del aula (siendo 5 mucha carga)
- Valora el método utilizado en las clases de teoría de entregas y corrección de las entregas de otros compañeros.
- Valora el método utilizado en prácticas mediante boletines y ejercicios relacionados con el trabajo.
- ¿Consideras que el proyecto te ha ayudado con la asignatura?

La Figura 4 muestra los valores medios de las preguntas anteriores. En el curso 2018/19 respondió el 68% del alumnado (15/23 alumnos/as), en el 2019/20 el 71% (23/32 alumnos/as) y en el 2020/21 el 37% (14/38 alumnos/as), si bien este último curso todavía no ha terminado.

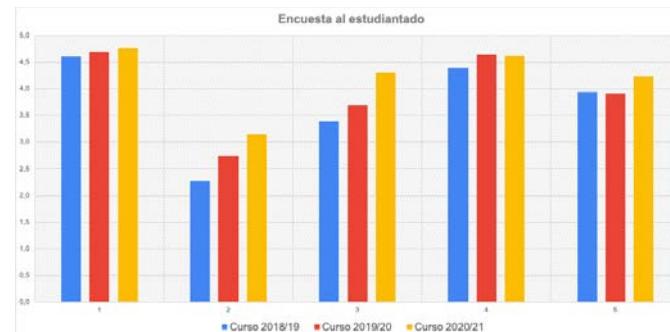


Figura 4.-Resultados de la encuesta de opinión de los alumnos.

Como se puede apreciar en la Figura 4, los alumnos valoran positivamente el proyecto. Esta valoración mejora anualmente y creemos que se debe a la experiencia que obtiene el

profesorado año tras año que permite ajustar y mejorar el proyecto y sus actividades.

En la pregunta 2 se analiza la percepción que el alumnado tiene sobre la carga de trabajo. Como se observa en la gráfica, la percepción del trabajo a realizar aumenta. Esta situación pensamos que es debida a las mejoras introducidas en el desarrollo de las actividades y al trabajo en equipo, donde cada año se detalla más el trabajo que deben realizar, como, por ejemplo, la realización de actas de las reuniones donde quedan reflejadas las opiniones, juicios y decisiones tomadas en el desarrollo del proyecto.

Sin embargo, este incremento de carga de trabajo se mantiene en valores cercanos al 3, esto es, no les ha supuesto una carga de trabajo más allá de la esperada. Aún así, se están analizando y las revisando las actividades fuera del aula para determinar mejor la carga de trabajo que conllevan y no sobrecargar al alumnado.

C. Resultados finales

Los resultados finales de los últimos cuatro cursos académicos se muestran en la tabla 1, incluyendo en las dos últimas columnas el porcentaje de aprobados y el número de alumnos matriculados. En el primer curso, 2017/18, el aprendizaje basado en proyectos no se utilizaba todavía como metodología docente y en lugar del proyecto se realizaba un trabajo. En el curso 2020/21 solo están incluidas las notas de la primera convocatoria, ya que a fecha de la presentación de este artículo todavía no se ha celebrado la segunda.

Tabla 1.- Media de las notas finales por tipo de sesión. La nota final depende de los pesos de cada parte.

Curso	Examen	Sesiones Lab	Proyecto	Nota final	% éxito	Estudiantes
2017/18	5,2	8,2	7,9	7,7	65,7	35
2018/19	6,2	8,3	8,0	8,0	78,3	25
2019/20	6,5	8,8	8,3	8,3	89,7	29
2020/21	6,2	8,5	8,3	8,1	79,0	38

Como se observa en la tabla, a partir del curso 2018/19, donde se comenzó la implementación del aprendizaje basado en proyectos y el trabajo en equipo, las notas aumentaron y se mantienen en un rango con pocas variaciones, si bien hay que tener en cuenta que la muestra, esto es, los alumnos, como el número de elementos de la muestra varía año tras año.

5. CONCLUSIONES

La combinación del ABP y el trabajo en equipos ha permitido alcanzar las competencias tanto específicas como genéricas y ha facilitado al alumnado alcanzar un aprendizaje profundo sobre la materia.

Para ello, la motivación ha jugado un papel fundamental. El proyecto, con sus distintas fases y actividades, ha permitido que el alumno esté motivado no sólo al inicio del aprendizaje, sino durante todo el proceso el desarrollo del proyecto.

El aprendizaje cooperativo se ha realizado en equipos pequeños, de 3 o 4 personas, donde han colaborado entre sí, para alcanzar los resultados de aprendizaje. Este trabajo en equipo, también ha permitido que desarrollaran competencias genéricas como la capacidad de análisis, razonamiento crítico, organización y planificación del trabajo, etc.

Los resultados obtenidos se consideran muy positivos. Desde que se implantó el ABP en las asignaturas contempladas en el

estudio, las notas de las asignaturas han mejorado, y se han estabilizado en torno a notable, con variaciones propias debido a la muestra del alumnado.

El ABP combinado con trabajo en equipo puede aplicarse, prácticamente en cualquier entorno docente. Sin embargo, la importancia de la retro-alimentación constante, orientando y reforzando el aprendizaje específicamente para cada equipo, hace recomendable que este tipo de técnica docente se aplique en asignaturas con menos de 40/50 alumnos, lo que supondría de 10 a 15 grupos de trabajo.

Desde el Grupo de Innovación Educativa que ha desarrollado este proyecto se está trabajando en la ampliación y mejora del proyecto para incorporar todas las sesiones de teoría, problemas y prácticas de laboratorio en el marco del proyecto. Además, se está realizando un análisis profundo de los resultados y actividades y se pretende definir un conjunto de recomendaciones para poder aplicar este tipo de enseñanza a otras asignaturas de la titulación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto “Desarrollo del proyecto docente de las asignaturas EI1038-41 mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)” financiado en la “Convocatoria de ayudas a la innovación educativa de la Universidad Jaume I” para el año 2021.

REFERENCIAS

- Chica Merino, E. (2011). Una propuesta de evaluación para el trabajo en grupo mediante rúbrica. *Revista de Investigación Educativa*, 14. 67-82.
- Connolly T. & Begg C. (2006). A constructivist-based approach to teaching database analysis and design. *Journal of Information Systems Education*, 17.
- Marqués M. (2019). Diseño de rúbricas y evaluación con CoRubrics. *Curso formación profesorado. UJI*.
- Miller A. (2016). Tips for combining project-based and service learning. <https://www.edutopia.org/article/tips-combining-project-based-and-service-learning-andrew-miller>.
- Nattassha R. & Nur Azizah F. (2015). Database analysis and design learning tool based on problem/project-based learning. In 2015 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE).
- Oakley, B., Felder, R.M., Brent R. & Elhajj, I. (2004). Turning Student Groups into Effective Teams, *Journal of Student Centered Learning* 1 (2).
- Rosa-Guillamón A., Carrillo-López, & García-Cantó, E. (2019). Learning based on projects. a didactic experience from the physical education area. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*.
- Thomas, J. W. (2000) A review of research on project-based learning.
- Tomás, Vicente R., Iserte, S. & Pérez, M. (2021) Learning databases using project-based learning. 15th International Technology, Education and Development Conference.