



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

Aprendizaje basado en  
proyectos y metodología ágiles  
para Ciclo Superior de  
Aplicaciones Multiplataforma:  
Desarrollo de una aplicación  
móvil

**Presentado por:** Silvia Castillo Sagasta

**Tipo de trabajo:** Propuesta de intervención

**Director/a:** Dra. Fátima Olivares

**Ciudad:** Pamplona

**Fecha:** 20 julio 2017

## **Resumen**

---

Con la inmersión de internet, smartphones, redes sociales, etc, surgen nuevas oportunidades de empleo. Dichas necesidades laborales demandan profesionales altamente cualificados, polivalentes y con aptitudes apropiadas para adaptarse a un entorno laboral en auge y en constante evolución.

Los estudios que mejor se aproximan a las necesidades del mercado laboral son las Formaciones Profesionales. Esta modalidad de enseñanza trata de especializar a los alumnos en los distintos sectores profesionales.

En este marco, este proyecto trata de acercar la realidad laboral del sector de las nuevas tecnologías para la Formación Profesional superior de desarrollo multiplataforma. Para ello, tras el análisis conceptual de metodologías como el Aprendizaje basado en proyectos y de gestión ágil de proyectos (Scrum y Kanban), se diseña una actividad modular. Se pretende ofrecer al alumnado un marco o entorno de trabajo similar a la realidad empresarial del actual sector tecnológico, y cuyo centro de interés es la elaboración de una aplicación móvil.

Esta actividad trata de conceder a los alumnos el protagonismo sobre su propio proceso de aprendizaje. Además, mediante la gestión ágil del proyecto se pretende que el grupo clase trabaje de manera organizada y autónoma, simulando formar parte de su propia empresa y dando respuesta a una necesidad que le traslada su cliente ficticio respecto al desarrollo de su aplicación móvil.

El resultado deseado proporcionará a los alumnos una experiencia gratificante, ya que trabajarán su marca profesional integrando sus intereses cotidianos al desarrollo de su proceso de aprendizaje y evaluación. Además será una actividad eminentemente práctica, similar a su futuro entorno laboral, innovadora, flexible y de alta calidad.

En conclusión, para obtener una enseñanza actual e innovadora es necesario mantener un paralelismo entre el mercado laboral y los estudios formales.

**Palabras clave:** Formación Profesional, Aprendizaje basado en proyectos, Scrum y Kanban, StartUp y Redes Sociales.

## **Abstract**

---

New employment opportunities are emerging thanks to the Internet, the smartphones, social networks, etc. These new jobs require highly skilled professionals who adapt appropriately to a booming and evolving work environment.

The Vocational Training studies are the closest to job market. They prepare the most qualified and specialized professionals according to the different business sectors.

In this context, this project brings the professional reality to Information and Communications Technology Vocational Training related with multiplatform software development. After a theory analysis of methodologies, such as project-based learning and project management (Scrum and Kanban), a practical activity is described. It is focused to offer the students a framework similar to the real business by developing software for a mobile application.

This activity gives the students the leadership about their own learning process. In addition, project agile management intend that the class group work in an organized and autonomous way, trying to be part of their own company and responding to their client needs about development of their mobile application.

The result will provide the students a rewarding experience. They will develop their professional brand in social media, integrating these same ones during their process of learning and evaluation. It will also be an eminently practical activity, similar to its future work environment, innovative, flexible and high quality.

In conclusion, in order to obtain current and innovative teaching, it is necessary to maintain close relationship between business and education.

**Keywords:** Vocational training, Based Project learning, Scrum & Kanban, StarUp and Social Media.

## Índice de Contenidos

---

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificación.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>10</b>
1.3.1	Objetivo principal .....	10
1.3.2	Objetivos específicos.....	10
<b>1.4</b>	<b>Descripción de los apartados del trabajo .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Marco Teórico o Conceptual .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Búsqueda y selección de bibliografía .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Marco legislativo .....</b>	<b>12</b>
2.2.1	Aprendizaje basado en proyecto según la LOMCE.....	13
<b>2.3</b>	<b>Aprendizaje basado en proyectos .....</b>	<b>15</b>
2.3.1	Proyecto .....	15
2.3.2	Rol docente en el ABP.....	16
2.3.3	Rol alumno en el ABP .....	17
2.3.4	Fases o hitos.....	17
2.3.5	Resultados de aprendizaje mediante ABP .....	20
2.3.6	Aplicación y uso de las TIC en la metodología ABP .....	21
<b>2.4</b>	<b>Metodologías de gestión ágil de proyectos: Scrum y Kanban ...</b>	<b>22</b>
2.4.1	Scrum .....	22
2.4.2	Kanban.....	25
<b>3</b>	<b>Propuesta de Intervención. Desarrollo de una Aplicación Móvil....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Presentación .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2</b>	<b>Título.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3</b>	<b>Contextualización .....</b>	<b>29</b>
3.3.1	Características del entorno y del centro educativo.....	29
3.3.2	Características del alumnado.....	30
3.3.3	Objetivos didácticos.....	31
3.3.4	Competencias.....	31
3.3.5	Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación .....	32
3.3.6	Contenidos curriculares.....	33
<b>3.4</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>34</b>
<b>3.5</b>	<b>Temporalización de la actividad .....</b>	<b>37</b>
<b>3.6</b>	<b>Desglose de actividades .....</b>	<b>39</b>

3.6.1	Sesión 1: Fase de información .....	39
3.6.2	Sesión 2: Fase de información .....	40
3.6.3	Sesión 3: Fase de planificación .....	40
3.6.4	Sesión 4: Fase de decisión .....	42
3.6.5	Sesión 5: Fase de desarrollo.....	43
3.6.6	Sesión 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12: Fase de desarrollo.....	44
3.6.7	Sesión 13 de evaluación .....	45
<b>3.7</b>	<b>Recursos empleados .....</b>	<b>46</b>
3.7.1	Recursos materiales.....	47
3.7.2	Recursos software .....	47
3.7.3	Recursos personales .....	47
<b>3.8</b>	<b>Evaluación.....</b>	<b>47</b>
3.8.1	Evaluación de la propuesta.....	53
<b>4</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>56</b>
<b>5</b>	<b>Limitaciones y Prospectiva .....</b>	<b>59</b>
<b>6</b>	<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>62</b>
<b>7.1</b>	<b>Anexo A .....</b>	<b>62</b>

## **Índice de Figuras**

---

Figura 1. Relación entre proyecto y los roles del docente y del alumno. ....	16
Figura 2. Fases de la metodología ABP.....	18
Figura 3. Scrum: Roles, Artefactos y Reuniones. ....	25
Figura 4. Tablero de ejemplo de Kanban.....	27
Figura 5. Desglose de las fases del trabajo.....	34
Figura 6. Requisitos del juego QuizGame.....	36
Figura 7. Desglose del sistema de evaluación del alumno. ....	48
Figura 8. Encuesta de satisfacción de los alumnos. ....	52

## **Índice de Tablas**

---

Tabla 1. Temporalización.....	38
Tabla 2. Diario de actividad .....	49
Tabla 3. Rúbrica de evaluación.....	50
Tabla 4. Indicadores para el análisis DAFO .....	53

# **1 Introducción**

---

## **1.1 Justificación**

Estamos inmersos en plena era Digital, en una sociedad fuertemente influenciada por la comunicación y la tecnología. Debido a dicha revolución tecnológica se han creado nuevos ámbitos laborales, principalmente en los sectores relacionados con los sistemas productivos de información. Este hecho nos encamina hacia nuevas oportunidades de empleo, y por consiguiente, hacia la adquisición de nuevos conocimientos tecnológicos imprescindibles para sustentar este nuevo paradigma social, cultural y laboral que avanzan a gran velocidad.

Partiendo de esta base, dicho cambio paradigmático obliga a adaptar la educación para que responda en consecuencia y capacite a los estudiantes a desenvolverse y responder a las necesidades del mundo laboral al que se dirigen (Middleton, 2005). Al hablar de educación, ésta debe entenderse de manera íntegra, considerando tanto el nivel informativo proporcionado por los conocimientos curriculares, como a través de metodologías que combinan contenido teórico y práctico.

Para favorecer este aprendizaje se emplean estrategias de carácter participativo, es decir, mediante su aplicación en las aulas el estudiante deberá ser capaz de dirigir su propio proceso de aprendizaje y desarrollar sus capacidades. Una de las estrategias educativas que encajan en este perfil es la metodología basada en proyectos (en adelante ABP) (Verner y Betzer, 2001; Verner y Blake, 1993; Ginestie, 2002), empleada en la presente propuesta de intervención.

Con la metodología ABP se trabaja desde la propia individualidad al ritmo que marca el alumno. Tal como indica Coll (2010) esta metodología no solo fomenta el conocimiento formal, sino que además, favorece que el aprendiz dependa en menor medida del profesor y desarrolle tanto sus capacidades cognitivas como su autonomía y sentido de la responsabilidad.

En este contexto, el presente Trabajo Fin de Máster realiza una propuesta de intervención que consiste en el diseño de una actividad basada en ABP y enfocada a ofrecer al alumno un marco o entorno de trabajo similar a la realidad empresarial del actual sector tecnológico. Para ello, se combina dicha metodología con estrategias ágiles de gestión de proyectos y equipos.

En conclusión, con esta propuesta se persigue fomentar tanto el aprendizaje y asimilación de los contenidos curriculares como el desarrollo de las capacidades

profesionales del alumnado. En paralelo, la propuesta trata de aportar valor innovador a la enseñanza actual ofreciendo un entorno laboral real que acerque la realidad empresarial al centro educativo.

## **1.2 Planteamiento del problema**

Con el actual auge del mercado de las nuevas tecnologías surgen numerosas demandas de profesionales con perfiles versátiles y hábiles, que sean capaces de dar respuesta a esta nueva realidad tecnológica. La Formación Profesional se enmarca como uno de los estudios más adecuados para cubrir estas nuevas necesidades, principalmente por su carácter práctico.

En contraposición, este crecimiento de la demanda del mercado tecnológico dista de ser proporcional al interés de los alumnos por la Formación Profesional. La propia Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la *Mejora de la Calidad Educativa*, pone de manifiesto el desequilibrio existente entre la citada demanda de profesionales, la elección de los estudiantes por este tipo de formación y la necesidad de adecuar la enseñanza hacia un ámbito práctico basado en el entorno laboral actual.

Por otro lado, los cambios en la forma de evaluación mediante competencias, incursión de las TIC, trabajo cooperativo, etc, ponen de manifiesto el nuevo rol o perfil apropiado para el estudiante que se caracteriza por ser activo, desarrollar su capacidad de autoaprendizaje, colaborar en equipo y responsabilizarse ante su proceso de aprendizaje (Fernández, 2006). Por tanto, este nuevo enfoque exige un cambio pedagógico aplicable a la realidad educativa que nuevamente, favorezca generar el interés del estudiante por sus estudios.

Estas afirmaciones resultan un incentivo para proponer acciones que mejoren tanto el interés de los alumnos por este tipo de formación, como la preparación de los mismos hacia el mundo laboral, como la aproximación de las técnicas empresariales a la institución educativa.

Según lo expuesto, con el fin de mejorar la condición de la formación del alumno, se debe considerar el fomento en las aulas de las metodologías participativas, como la ya citada ABP, que combina enseñanza con experiencia. Según Coll (2010), con dicha estrategia el alumno construye su conocimiento mediante el desarrollo de la actividad hacia la que se orienta el proyecto. Además, Coll (2010) añade la idea de que el alumno trabaja su autonomía y el control sobre su propio proceso de aprendizaje de manera progresiva.

Hacer frente a la separación entre la institución educativa y el enfoque empresarial puede ser tan sencillo como simular un entorno empresarial concreto basado en la gestión ágil de proyectos tecnológicos mediante Scrum o Kanban. Además, este procedimiento tiene doble finalidad ya que no solamente favorecerá el acercamiento del sector empresarial sino que, además, podrá ofrecer a los alumnos una visión más real del mercado laboral al que quieren enfocarse, siendo una experiencia útil y atractiva que les preparará y orientará para su futuro.

Al emplear estrategias metodológicas como, ABP y Scrum o Kanban, se consigue generar un marco de trabajo en equipo, orientado hacia el desarrollo del proyecto. El trabajo en equipo favorece el aprendizaje sobre la gestión de su propio trabajo, junto con una visión general del conjunto del equipo.

De esta forma, los alumnos tendrán un escenario interesante para desarrollar su aprendizaje por competencias. Como señala Fernández (2006) para el desarrollo de las competencias, las distintas metodologías son el medio por el cual los estudiantes aprenden al mismo tiempo que desarrollan sus cualidades personales. También señala que no existe una única mejor opción, sino que la elección de la estrategia de enseñanza, puede ser una combinación de diferentes metodologías, siempre que se realice con un propósito, siendo conscientes del objetivo que se pretende alcanzar.

Por otro lado, Schild, Walter y Masuch (2010) comentan que la utilización del Scrum dentro del marco de la metodología ABP en el ámbito de las TIC favorece la responsabilidad individual, la comunicación, y el desarrollo de habilidades de planificación y gestión del tiempo.

Una vez situado al lector en base a la problemática existente y el planteamiento de posibles soluciones, la finalidad de la presente propuesta de intervención es proponer una actividad práctica que aborde dichas necesidades.

Por ello, se propone un diseño de un proyecto enfocado al segundo curso del ciclo formativo de Grado Superior de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, considerando el Módulo Profesional de Programación multimedia y dispositivos móviles para el bloque de contenidos correspondiente a Programación de aplicaciones para dispositivos móviles, según el Decreto Foral 203/2011, de 14 de septiembre, *por el que se establece la estructura y currículo del título de técnico Superior de Desarrollo de Aplicación Multiplataforma en la Comunidad Foral de Navarra*, apoyado en el Real Decreto 450/2010, de 16 de abril, *que establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y sus enseñanzas mínimas*.

Dicho proyecto consistirá en el desarrollo de una aplicación móvil enfocada al trabajo con la metodología ABP y combinando ésta con técnicas ágiles de gestión de proyectos como Scrum y/o Kanban.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo principal**

El objetivo principal de esta propuesta es diseñar una práctica fundamentada en el aprendizaje basado en proyectos que además pueda ser gestionada mediante técnicas ágiles como Scrum y/o Kanban, que permita adquirir los conocimientos planteados en los contenidos para el módulo profesional de aplicaciones multiplataforma.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Para alcanzar el objetivo general se hace necesario escalar ciertos pasos hacia el logro del mismo. Para ello se consideran los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar el papel de la metodología ABP según la legislación actual.
2. Analizar las características, ventajas y desventajas de la metodología ABP.
3. Conocer los contenidos del bloque correspondiente a Programación de aplicaciones para dispositivos móviles del módulo profesional de Programación multimedia y dispositivos móviles.
4. Diseñar una propuesta atractiva que motive al alumno y que favorezca su aprendizaje significativo.
5. Realizar una propuesta de un sistema de evaluación del resultado obtenido.

## **1.4 Descripción de los apartados del trabajo**

Con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados, el presente Trabajo Fin de Máster se divide en cinco capítulos: introducción, marco teórico, propuesta de intervención, conclusiones, limitaciones y prospectiva.

*Capítulo I de introducción, elaborado a partir de la síntesis de la información recopilada en la fase de documentación inicial.* Éste trata de situar al lector en la importancia y necesidad de un trabajo como el que aquí se presenta. La introducción comprende *la justificación y el planteamiento del problema* y, la formulación del *objetivo principal* del trabajo junto con los *objetivos específicos* necesarios para lograrlo.

**El Capítulo II, marco teórico,** analiza en primer lugar la legislación educativa actual, Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*, en busca de los indicios y razonamientos que justifiquen la elección de la metodología ABP.

En segundo lugar, se analiza la metodología de ABP en relación al rol del docente y del alumno, sus fases, influencia en el aprendizaje, ventajas e inconvenientes de su aplicación en el aula y las ventajas del uso de las TIC en el ABP; así como las metodologías ágiles de gestión de proyectos como son Scrum y Kanban.

**Capítulo III, propuesta de intervención,** incluye la contextualización, (características del entorno y alumnado, objetivos didácticos, competencias y contenidos curriculares), metodología, temporalización, las sesiones planteadas para la actividad origen del proyecto, se deja constancia de los recursos empleados para el desarrollo del mismo y un posible sistema de evaluación.

**Capítulo IV, conclusiones,** establece una valoración de dicha propuesta en base a los objetivos planteados.

Para finalizar el **Capítulo V** presenta las **limitaciones** y propone las **futuras líneas de trabajo** que se abren tras la elaboración del presente trabajo.

Para finalizar se presentan las referencias bibliográficas y los anexos.

## **2 Marco Teórico o Conceptual**

---

### **2.1 Búsqueda y selección de bibliografía**

En primer lugar, antes de iniciar la presente propuesta, fue necesaria una labor de búsqueda de información respecto al estado del arte de la situación actual de la educación y las estrategias de índole participativa con la que se está trabajando.

Dicha tarea, dada su magnitud e importancia, se ha descompuesto en varias fases. La primera de ellas se ha centrado en la búsqueda de fuentes bibliográficas mediante distintas bases de datos como: Re-Unir, DialNet, Google Scholar, revistas y blogs diversos.

Además, se ha consultado la legislación vigente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016) en relación al empleo de metodologías de aprendizaje como el ABP (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*); así como la legislación a nivel nacional y autonómica en relación al ciclo de Formación Profesional de Técnico Superior de Desarrollo de Aplicación Multiplataforma en la Comunidad Foral de Navarra (Real Decreto 450/2010, de 16 de abril, *que establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y sus enseñanzas mínimas*; Decreto Foral 203/2011, de 14 de septiembre, *por el que se establece la estructura y currículo del título de técnico Superior de Desarrollo de Aplicación Multiplataforma en la Comunidad Foral de Navarra*).

De esta forma, se pueden encontrar referencias a distintos tipos de fuentes, bien sean legislativas, artículos, trabajos de investigación o blogs técnicos y trabajos fin de máster.

Para realizar dicha búsqueda se han empleado como palabras clave aquellos conceptos que marcan el carácter del desarrollo, como Formación Profesional, Aprendizaje basado en proyectos, Scrum, Kanban, Redes Sociales.

### **2.2 Marco legislativo**

En el preámbulo XIII de Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa* se pone de manifiesto el bajo número de alumnos que realizan algún ciclo de Formación Profesional en comparación con otros países europeos. Según se explica en ese mismo apartado, esta situación repercute en la

empleabilidad de los jóvenes y por consiguiente en la competitividad de la economía española.

Considerando esta problemática, la Ley indica la necesidad de impulsar los estudios de Formación Profesional, actualizando la oferta de dichos estudios y adaptándolos a las necesidades de los diferentes ámbitos o sectores empresariales. Una propuesta novedosa que establece esta Ley es la Formación Profesional dual para acercar el sistema educativo español al de otros países con menor desempleo juvenil.

Posteriormente, en el artículo uno y dos, se refleja la definición de la Formación Profesional quedando subrayado el carácter práctico de este tipo de estudios, indicando que la finalidad de la Formación Profesional es la de preparar al alumno para una determinada actividad empresarial y favorecer su adaptación al mismo entorno. Además, estos estudios contribuirán al desarrollo personal del alumno para el aprendizaje continuo a lo largo de su vida.

### **2.2.1 Aprendizaje basado en proyecto según la LOMCE**

El primer referente para realizar esta propuesta de intervención, ha sido la Ley educativa vigente correspondiente, en este caso, Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*.

En el Capítulo 1, Artículo 1, dicha Ley indica una serie de principios que apoyan el diseño de actividades mediante ABP. En este sentido, a continuación se resume la información considerada más relevante:

- En el *Principio c*, dicha Ley indica que la educación debe promover los valores comunicativos, el diálogo abierto, la escucha activa, el respeto y la responsabilidad. Considerando este hecho, el trabajo en equipo que se desarrolla mediante ABP durante el transcurso del proyecto favorece dicho crecimiento personal.
- La metodología ABP dado su carácter autodidacta, permite trabajar la capacidad de autoaprendizaje del alumno, este hecho fomenta la adquisición de la competencia básica de *aprender a aprender* que acompañará al alumno a lo largo de su vida. Esta idea se recoge en el *Principio d* de la Ley.
- Por otro lado, en los *Principios e y g*, se pone de manifiesto la necesidad de motivar al alumno. Este hecho requiere de un mayor esfuerzo individual por parte del profesor, con el objetivo de llevar a cabo las acciones educativas necesarias para el diseño de un proyecto ABP. Es decir, el profesor debe ser capaz de elaborar un proyecto enfocado en los intereses y expectativas reales

de su alumnado, orientando dicho proyecto hacia temas de su entorno que resulten de interés para sus alumnos. Gracias a dicho esfuerzo, se obtiene como resultado la mayor fortaleza de esta metodología, se consigue captar la atención de los alumnos.

- También expresa la necesidad de educar de manera personalizada (*Principio f*), es decir, debe ser el alumno el que en base a sus capacidades, tome conciencia de su papel en su propio proceso de aprendizaje y lo dirija según las mismas.
- Por su parte, el *Principio n* expresa la necesidad de potenciar la innovación educativa, hecho que justifica la selección de proyectos para trabajar con la metodología ABP

Por último, en el Artículo 2 del mismo Capítulo 1, Se establecen los fines de la educación. Respecto a la justificación del empleo de la metodología ABP, se consideran los siguientes:

- El desarrollo de un proyecto que implique trabajo en equipo favorece la adquisición individual del alumno de la responsabilidad necesaria para llevar a cabo las funciones que se le encomiendan para la consecución del objetivo. De sus acciones se extrae la repercusión sobre el resultado final. Este hecho se pone de manifiesto en el *Fin d* de dicha Ley.
- El objetivo de la metodología ABP es el de potenciar las capacidades de los alumnos para dirigir su propio proceso de aprendizaje. En este sentido, el papel del profesor es el de actuar como guía y por tanto, no determina ni limita la creatividad, iniciativa, etc. Hecho que se pone de manifiesto en el *Fin f*.
- En el *Fin h* se indica la necesidad potenciar el desarrollo de conocimientos científicos y técnicos de los alumnos. En el caso concreto de la presente propuesta, además de permitir este objetivo gracias al uso de ABP, se introduce un elemento novedoso referente a la metodología ágil de gestión de proyectos software, por tanto, se está compartiendo una técnica de trabajo con los alumnos.

Por otro lado, el aspecto más destacable de la Formación Profesional es su carácter práctico, por tanto, motivo más que suficiente para aproximar la realidad empresarial del sector productivo correspondiente a la institución educativa. Este hecho se pone de manifiesto en el *Fin i* de la citada Ley.

## 2.3 Aprendizaje basado en proyectos

El ABP es un marco de enseñanza aprendizaje englobado dentro de las pedagogías activas, más concretamente dentro de las estrategias de descubrimiento y construcción.

Según Sánchez (2013), el ABP es una metodología práctica que engloba un conjunto de tareas que tratan de resolver un problema o dar respuesta a una pregunta. Durante el proceso, el alumno se implica activamente para investigar de manera autónoma, diseñar, implementar las estrategias para resolver dicha situación. El desarrollo culmina con la obtención de un producto final que se presenta al resto del grupo aula.

De dicha definición se entiende que su principal característica es el reto intelectual que se propone a los alumnos, de hecho, Larmer y Mergendoller (2010), apoyan este hecho afirmando que aplicar esta práctica metodológica resulta un incentivo para la motivación de los alumnos, ya que les presenta retos, preguntas, que deben resolver y probar durante el proceso.

Pero para hablar de ABP es necesario desglosar y describir los elementos más relevantes que intervienen y caracterizan ABP; la definición de proyecto –centro neurálgico de dicha metodología-, y la descripción del rol docente y rol alumno.

### 2.3.1 Proyecto

Un proyecto es el elemento central de la metodología basada en proyectos. Su idea de desarrollo tiene fundamentación en la vida cotidiana o laboral. Mediante el desarrollo del mismo, se trabaja en paralelo con los contenidos curriculares correspondientes, se aborda la resolución del proyecto de manera colaborativa y se obtiene un aprendizaje situado.

Según Larmer y Mergendoller (2010) aumenta el aprendizaje significativo relacionado con el trabajo del proyecto cuanto más real es la investigación que realizan los alumnos. Estos mismos autores señalan que un buen proyecto no es aquel que implica que el estudiante encuentre la información y la copie, sino que comienza siendo un camino que se traza a través de las preguntas que se realiza el estudiante y gracias a las cuales el estudiante busca información y descubre sus respuestas. Este hecho también se relaciona con probar sus ideas y extraer sus propias conclusiones.

Es decir, esta metodología no consiste en abordar una tarea al final de un cuatrimestre ni en un conjunto de tareas dentro de un módulo. Es algo más programado y sistematizado ya que debe responder a un reto intelectual con base de investigación, etc. (Sánchez, 2013).

Un proyecto en sí mismo es una entidad cuyas características no son suficientes para el desarrollo completo de los objetivos de esta metodología ya que son necesarios unos actores que se asocian a unos roles: rol docente y rol alumno (Figura 1).



*Figura 1. Relación entre proyecto y los roles del docente y del alumno.* Fuente: Elaboración propia

### **2.3.2 Rol docente en el ABP**

Según English y Kitsantas (2013), un docente que quiera trabajar bajo esta metodología debe reunir una serie de cualidades personales y profesionales para construir la actividad de manera que motive y anime a la reflexión de sus alumnos.

En este tipo de metodologías, el profesor actúa como *mediador o guía*. De manera que facilita la información necesaria y va cediendo el protagonismo hacia el alumno. El alumno será quién se convierta activamente en el responsable de su propio aprendizaje.

Un docente debe conocer ampliamente los contenidos, herramientas y el método de enseñanza. Es necesario que sepa motivar, reforzar, coordinar y disponer de tiempo para atender a las necesidades de sus alumnos. Además, requiere de una capacidad de análisis y autoevaluación para ofrecer soluciones a los posibles problemas o dificultades que vayan surgiendo (Sánchez, 2013).

Para obtener el óptimo resultado, el docente que desee aplicar esta metodología, debe ser capaz de generar un ambiente de trabajo adecuado, llegando a diseñar el espacio según sea necesario. Proporcionando información relevante para los alumnos. Diseñando y guiando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **2.3.3 Rol alumno en el ABP**

Según un estudio realizado por Mioduser y Betzer (2008), los alumnos que trabajan con metodología por proyectos resultan estar más motivados, comprenden y aplican conocimientos transversales de otras materias.

Por otro lado, Fernández (2006) sugiere que el alumno debe ser el protagonista, diseñador, autoevaluador y gestor de su propio proceso y de los recursos, tanto materiales como de tiempo.

Teniendo todo ello en cuenta, se puede entender que el rol del alumno es activo. Debe desarrollar sus capacidades para resolver la solución de la tarea, así como generar el plan de acción para desempeñar esta labor.

### **2.3.4 Fases o hitos**

Un proyecto se debe dividir o escalar en fases. Según diferentes autores, dichas fases no tienen por qué seguir un orden estricto ni rígido, ya que tienen sentido según el carácter del proyecto.

Tippelt y Lindemann (2001) describen seis posibles fases o hitos de desarrollo del método de proyectos: informar, planificar, decidir, realizar, controlar y valorar o evaluar (Figura 2).



*Figura 2. Fases de la metodología ABP.* Fuente: Elaboración propia a partir de Tippelt y Lindemann (2001)

**Informar.** Durante esta fase existen dos planteamientos esenciales. Por un lado, el trabajo del docente debe estar orientado a familiarizar a los alumnos con el método que se va a desarrollar. Por otro lado debe ayudar a los alumnos a abordar el tema más adecuado para la consecución del proyecto. Los alumnos por su parte, pueden consultar diversas fuentes de información para adquirir ideas de cara a abordar el proyecto o tarea planteada. En esta fase es muy importante asentar un adecuado clima de trabajo y cooperación en grupo. Para lograrlo, el docente debe ser capaz de fomentar y aplicar distintas técnicas de gestión de grupos y fomentar el trabajo en equipo.

**Planificar.** Una vez obtenida la información necesaria para llevar a cabo la resolución del trabajo, es necesario elaborar un plan de acción para lograrlo. En este sentido, es importante definir la división del trabajo entre los diferentes integrantes del grupo, así como la estructura y procedimiento que se va a llevar a cabo, como los medios y recursos necesarios.

**Decidir.** Es el hito previo a la realización del trabajo. En este punto, los miembros del grupo deben decidir de manera conjunta la estrategia a seguir. Para ello deben debatir o negociar hasta llegar a un acuerdo común, además, el profesor debe

consensuar la decisión tomada. En este caso, el docente no es quién toma las decisiones sino más bien, orienta a sus alumnos mediante preguntas dirigidas, o pautas posibles, etc.

**Realizar.** Es en esta fase o hito donde se pone de manifiesto la autonomía de cada estudiante ya que cada miembro del equipo va a realizar las tareas definidas previamente de manera independiente. Esto no significa que el profesor se desentienda del grupo, sino que durante este proceso, el alumno debe ir adquiriendo habilidades para desenvolverse solo, corregir sus errores y ser asesorado si lo necesita. En esta etapa se aplica todo lo planeado, incluyendo los medios y recursos considerados, la organización acordada y el desarrollo de la tarea como tal.

Durante este proceso, se comparan los resultados parciales obtenidos con el desglose de tareas indicadas en la fase anterior. Es decir, una vez vayan alcanzando los objetivos secundarios, se podrá revisar la adecuación de su estimación planteada. Gracias a ello se puede obtener un aprendizaje respecto a la valoración del procedimiento una vez desarrollado y una autoevaluación constructiva. Es una fase muy flexible ya que cada proyecto tiene sus particularidades y según puedan surgir inconvenientes, se puede replantear o ajustar el desarrollo, priorizando la motivación del alumno.

**Controlar.** Este hito hace referencia al aprendizaje personal respecto a la calidad de su propio trabajo. El docente puede asesorar al grupo si no pudieran ponerse de acuerdo respecto a la valoración de los logros alcanzados.

**Valorar y Evaluar.** Una vez conseguido el objetivo final, se ponen de manifiesto los resultados obtenidos, bien sea mediante un trabajo o documentación, que sintetice el trabajo realizado, o bien sea mediante una exposición oral del mismo. En este punto las funciones del docente están orientadas a aportar una visión neutra respecto al desarrollo y ofrecer una retroalimentación global sobre el proceso. No solo respecto al resultado final sino en lo concerniente a todo el proceso (dinámica de trabajo, errores, éxitos, etc). Aunque se realice una evaluación al final del proceso, durante la fase de control, tras la realización de una tarea se debe evaluar el trabajo ajustando el mismo al ritmo del equipo. Es decir, se ha evaluado de manera constante. Esta valoración debe ser enfocada a la consecución de la adquisición de los conocimientos del alumno en todos los planos de su aprendizaje.

Como conclusión el ABP es un proceso muy completo y potente del que se pueden extraer diferentes análisis tanto el personal del propio alumno, como de la adecuación de los recursos proporcionados, como de la propia labor docente, como de la experiencia de trabajo en equipo.

### **2.3.5 Resultados de aprendizaje mediante ABP**

Una de las principales características del ABP son sus efectos positivos sobre el aprendizaje del alumnado. Según English y Kitsantas (2013), gracias al entorno de trabajo que se genera al aplicar ABP, se promueve el trabajo autónomo del estudiante, incluyendo la propia toma de decisiones, reflexión permanente, mejora la motivación, favorecer un aprendizaje investigador e integrador, y permitir la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes a situaciones específicas.

Según Rojas (2005), algunos de los principales beneficios obtenidos son:

- *Adecuación a la vida laboral.* Mediante el trabajo en equipo, los estudiantes desarrollan su capacidad para trabajar en equipo, tomar decisiones y colaborar.
- *Aumento de la motivación, compromiso y dedicación,* de forma destacada cuando se presentan temas de interés para el alumnado.
- *Relación entre lo aprendido y la realidad social del alumno.* Aumenta su sensación de conexión entre lo que aprenden y su empleabilidad en el mundo que les rodea.
- *Mejora de las habilidades sociales y comunicación,* puesto que permite compartir ideas, exponer opiniones, negociar soluciones.
- *Crece su habilidad para resolver problemas y por consiguiente su confianza y autoestima.*
- *Relacionan los conocimientos de otras materias.*

Del mismo modo, Tippelt y Lindemann (2001) describen los siguientes beneficios:

- El alumno adquiere la capacidad de tomar decisiones de manera autónoma.
- Repercute favorablemente en su confianza
- Resulta motivado ya que se trabaja según sus intereses.
- Aprenden de manera transversal dando lugar a una comprensión integral y lógica de la tarea.
- Son los propios alumnos los que dan forma al proyecto.

Por tanto, los beneficios del ABP sobre el aprendizaje son notables. Pero frente a estos beneficios también se presentan dificultades en su aplicación, las cuales deben ser consideradas a la hora de aplicar esta metodología.

Según Sánchez (2013), el aprendizaje por proyectos tiene dos tipologías de dificultades, las relacionadas con los docentes y las que lo están con los estudiantes. Los estudiantes tienen dificultades a la hora de gestionar su tiempo, extraer el conocimiento situado de la información obtenida y desarrollar los argumentos científicos necesarios para dar respuesta al proyecto.

Por el lado del docente, las principales dificultades residen en la organización del proyecto y en la elevada carga de trabajo que requiere el diseño e implantación de dicha metodología.

Con el fin de solventar estas dificultades en este Trabajo Fin de Máster unido al ABP se utilizan metodologías ágiles como el Scrum y Kamba que facilitan la organización del proyecto.

### **2.3.6 Aplicación y uso de las TIC en la metodología ABP**

Según Martí, Heydrich, Rojas y Hernández (2010) se está experimentando una adecuación de la enseñanza al uso de las TIC tanto en los diseños de las asignaturas como de las prácticas docentes. Las herramientas TIC ya no se consideran como de interés para el aprendizaje sino que se han transformado en el soporte material para el desarrollo del aprendizaje. Por tanto se constituyen como una herramienta de especial importancia en la metodología ABP.

La combinación de la metodología ABP y su apoyo en las TIC tiene por objetivo al ayudar a los alumnos a resolver los problemas y tareas de forma potente.

Estos mismos autores (Martí et al., 2010) proporcionan una serie de herramientas de soporte TIC:

- Software de tipo procesado de texto, programas de cálculo, motores de bases de datos, herramientas de procesado de imágenes, etc. Este bloque de herramientas se puede emplear en cualquier ámbito ya que resultan un denominador común en la enseñanza.
- Herramientas de software periférico, este término engloba a los escáneres, impresoras, cámaras, conexiones a internet, uso de navegadores, etc.
- Herramientas de creación de presentaciones digitales y elementos físicos para dar soporte.

- Portátiles, ordenadores de mesa y demás elementos necesarios.

Emplear las TIC significa proporcionar dichas herramientas al estudiante, si es que éste no las tiene ya a su alcance, para que pueda desarrollar las tareas necesarias para el proyecto. Además se debe considerar un nivel adecuado de manejo informático para que cualquier alumno pueda emplearlas sin que afecte a su nivel de motivación.

En un ambiente tecnológico, el uso de las TIC permite transmitir el conocimiento de manera más amplia entre los compañeros.

Hasta este punto, se ha contextualizado al lector en lo referente a ABP y su aplicación en esta propuesta. Pero ABP no es la única metodología considerada para el desarrollo de esta propuesta ya que como se comentó en el planteamiento y justificación, para acercar la realidad empresarial del sector tecnológico a las aulas, era necesario emplear técnicas de gestión ágil de proyectos.

## **2.4 Metodologías de gestión ágil de proyectos: Scrum y Kanban**

El objetivo que persiguen las metodologías ágiles es el de optimizar el proceso de gestión y producción de una tarea determinada. En el ámbito del desarrollo software, se les considera como una herramienta de gestión de proyectos especialmente potente, que permite regular el flujo de trabajo, detectar las debilidades y ajustar el ritmo de desarrollo según potencial del equipo.

Las metodologías que se proponen en este proyecto son: Scrum y Kanban. Pese a que Kanban puede englobarse dentro de Scrum, en un origen, son metodologías distintas.

La selección de una u otra dependerá del enfoque del proyecto dado que cada una tiene unas características y cumple con unas funcionalidades que las hacen más adecuadas en un contexto u otro. A continuación se describen cada una de ellas.

### **2.4.1 Scrum**

Se le considera como la metodología ágil por excelencia, ampliamente extendida y empleada principalmente en el sector del desarrollo software. Gracias a su sencillez y flexibilidad, puede ser extrapolada a otros contextos y combinada con otras tipologías de enseñanza como la metodología basada en proyectos.

Es especialmente significativa en la gestión de proyectos donde los equipos de desarrollo tengan bajos rendimientos o la calidad del producto es inferior a la deseada.

Esta metodología está indicada para trabajos iterativos, de manera que se pueda desglosar el trabajo en pequeñas tareas priorizadas, cuyos resultados puedan ser evaluados a nivel individual, adaptando el proceso en función del valor del trabajo a entregar.

En detalle, el proceso de desarrollo de un proyecto se entiende como una concatenación de procesos de trabajo o sprints. De manera que a la finalización de cada sprint se fija una entrega parcial del producto. Dichas entregas se realizan de manera iterativa hasta lograr el final del desarrollo.

Para lograr este objetivo, Scrum define distintos roles que intervienen en el proceso y trabajan en equipo de manera multidisciplinar. Schwaber (2004) describe los siguientes:

- *Product owner o propietario.* Es el representante del cliente, conocedor de la idea de negocio, de manera que puede resolver dudas de tipo funcional, de visión del producto, así como retroalimentación respecto a la adecuación del mismo al equipo.
- *Scrum master o facilitador.* Este actor trata de orientar al equipo en el empleo de las técnicas Scrum así como fomentar el adecuado clima de trabajo.
- *Scrum team o equipo de desarrollo.* Son los miembros del equipo encargados de realizar las labores de programación, análisis, implantación, pruebas, etc.

Los participantes de este proceso deben tener clara la visión del trabajo y enfocar el mismo a objetivos a corto plazo, mediante los cuales puedan lograr alcanzar sus sprint y realizar una entrega del producto, también denominada "incremento" (según las prioridades del cliente). De ahí la necesidad de realizar una priorización de los requisitos y a una ordenación del desglose de tareas que desempeñan durante cada ciclo.

Para gestionar este tipo de trabajo se necesita un alto grado de interacción entre el equipo, así como llevar a cabo los tipos de reuniones que propone esta metodología.

Dichas reuniones se pueden desglosar en (Schwaber, 2004):

## *Desarrollo de una aplicación móvil*

- *Sprint planning o planificación.* Esta modalidad de reunión organiza el trabajo que se va a desempeñar durante el ciclo.
- *Daily scrum o seguimiento diario del Sprint.* Es un tipo de reunión que trata de gestionar del avance del proceso diario, al mismo tiempo que coordinar los esfuerzos. Durante esta reunión se ponen de manifiesto las intenciones del equipo de desarrollo, los obstáculos que encuentran, las estrategias y técnicas que emplean, etc.
- *Review/Retrospective o revisión del Sprint, retrospectiva.* Sirve como análisis y valoración del trabajo desempeñado.

Por tanto, un proyecto completo como tal, se debe entender como una secuencia ordenada de ciclos o sprints, mediante los cuales se irá incrementando el resultado del proyecto de manera priorizada e iterativa.

Para lograr todo lo anteriormente descrito, es necesario considerar los recursos que emplea esta metodología, también denominados artefactos, se encuentran los siguientes (Schwaber, 2004):

- *Product backlog o pila del producto.* Es un desglose de tareas o requisitos proporcionados por el Product owner que dan cuenta de las necesidades del cliente. De manera ordenada y priorizada. Estas tareas se conocen como "historias de usuario".
- *Sprint backlog o pila del sprint.* Como se ha descrito anteriormente, cada ciclo realiza una entrega de producto o incremento. Para ello se emplea esta lista que contiene las historias de usuario que van a desarrollarse durante la fase de trabajo.
- *Burndown chart o gráfico de Burndown.* Tras la finalización del ciclo se va completando el gráfico Burndown que es una herramienta visual que indica la cantidad de trabajo realizada y la que queda pendiente.

A continuación se presenta una figura que representa un proceso de Scrum (Figura 3):

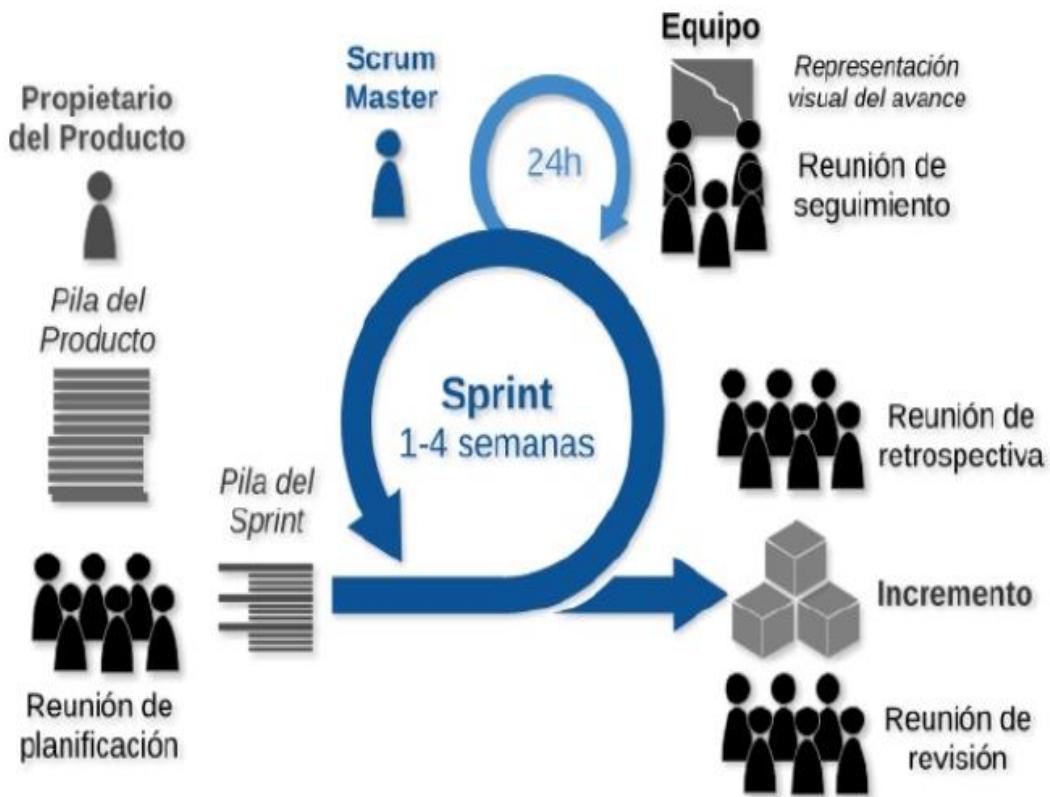


Figura 3. Scrum: Roles, Artefactos y Reuniones. Fuente: Yazyi (2011).

#### 2.4.2 Kanban

Kanban es una palabra Japonesa que significa "señal" o "tarjeta". Contextualizando esta definición al entorno TIC de una empresa, ésta definición hace referencia a todo el sistema de gestión, entendiendo esta metodología como una filosofía de trabajo y no exclusivamente al tablero o tarjeta.

Ohno (1988) ya consideraba que los pilares de funcionamiento de la multinacional de automóviles Toyota estaban basados en sistemas "just-in-time" de manera automatizada. Es decir, se basaban en tareas de flujo constante y hacia adelante en la cadena del proceso. Este mismo autor hacía referencia a sistema de Kanban para la gestión de todo el engranaje de la citada multinacional, para llevar el control de los procesos de su complejo sistema de producción.

Por su parte, Bozheva (2013) indica que el flujo de una señal o tarjeta de un sistema de trabajo Kanban debe ser entendido como un proceso ininterrumpido, siempre hacia adelante o hacia la siguiente etapa, sin retroceso ni parada. Este tipo de sistemas da como resultado un producto que incrementa su valor de manera progresiva, adaptándose a las condiciones del medio de trabajo.

## *Desarrollo de una aplicación móvil*

En el contexto tecnológico, se puede entender que el desarrollo de un producto software que soporte este sistema debe considerar una serie de técnicas para mantener este flujo de trabajo a través de los ciclos de vida que se pauten.

Este mismo autor, Bozheva (2013), explica el concepto de flujo de desarrollo del producto y lo define como un proceso en el cual se añade valor a un producto mediante el desarrollo de una tarea a través de las diferentes fases que se definen en un proyecto. Este sistema minimiza el impacto de los condicionantes que puedan surgir durante el transcurso del proceso y permite adaptar dichas fases a las necesidades que solventen los problemas. Todo ello con el fin último de mantener y mejorar la eficiencia del sistema.

Anderson (2010) define el trabajo amparado en este método como un conjunto de principios y prácticas que se relacionan entre sí con el objetivo de sumar valor al producto final requerido por sus clientes.

La característica principal de un flujo de trabajo Kanban es su capacidad de localización de las tareas en un proceso gracias a la transparencia del soporte material que se emplea para su visualización.

Es decir, Kanban, además de optimizar el proceso de desarrollo de un producto, trata de ser un sistema transparente para todos los actores implicados. Esto significa que cualquier implicado en el proyecto puede ver el trabajo desarrollado en un panel o pantalla o cualquier otro medio de soporte físico y accesible para todos los usuarios.

Habitualmente, el flujo de trabajo se representa en un soporte físico materializado en un tablero donde se realiza un desglose por columnas (según las fases que intervienen en un proceso) y con tarjetas que representan las tareas a realizar. Las citadas columnas son configurables según la tipología del proceso y determinan las fases o hitos que debe atravesar una tarea durante el desarrollo del proyecto o ciclo de vida. Como se ha comentado con anterioridad, Kanban es un proceso evolutivo y constante, por tanto, dichas fases deben diseñarse para cumplir con dicha filosofía.

Por su parte, cada tarjeta dentro del flujo representa una tarea, del tipo que sea, y puede contener información tanto de la persona encargada de desempeñarla, como de su prioridad, como del tipo de tarea, su estado (por ejemplo si está bloqueada), etc.

Por tanto, un tablero en Kanban, pone de manifiesto toda la información necesaria para gestionar la evolución de un proyecto y situar de manera sencilla el estado del mismo. Un ejemplo Figura 4:

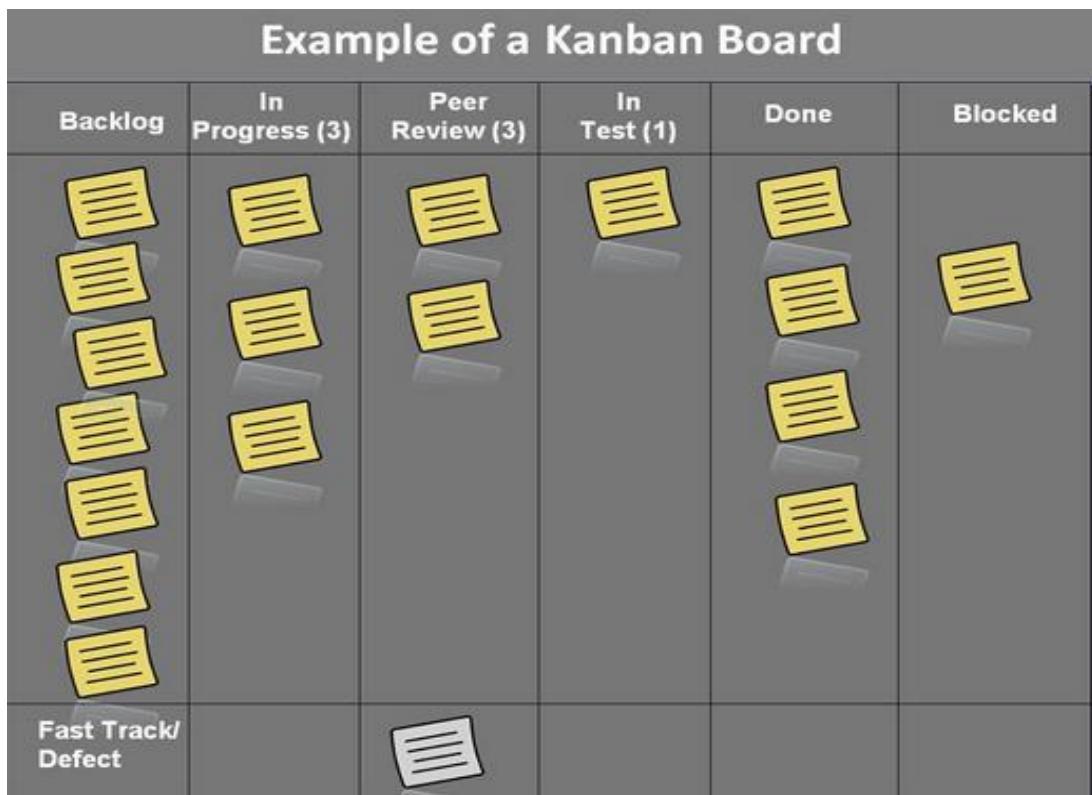


Figura 4. Tablero de ejemplo de Kanban. Fuente: Gilibets (2013).

### **3 Propuesta de Intervención. Desarrollo de una Aplicación Móvil**

---

#### **3.1 Presentación**

Este proyecto desarrolla una propuesta de intervención relacionada con la unidad formativa de Programación de aplicaciones para dispositivos móviles, dentro de los contenidos del módulo profesional de Programación multimedia y dispositivos móviles del ciclo formativo de Grado Superior de Desarrollo Multiplataforma, según el Decreto Foral 203/2011, de 14 de septiembre, *por el que se establece la estructura y currículo del título de técnico Superior de Desarrollo de Aplicación Multiplataforma en la Comunidad Foral de Navarra*.

En primer lugar, se trata de dotar a la enseñanza de un aspecto más práctico para favorecer el desarrollo de las competencias y atraer a los estudiantes. En este sentido, se ha enfocado esta actividad para conseguir fomentar el carácter práctico del citado ciclo formativo. El alumno podrá aprender los contenidos curriculares correspondientes de manera práctica, mediante el desarrollo de sus habilidades de auto aprendizaje, creatividad, lógica, colaboración y autonomía.

En segundo lugar, dado que es necesario acercar el ámbito profesional a la institución formativa, se combina la metodología ABP con la introducción de un componente novedoso para la gestión del proyecto mediante técnicas ágiles, Scrum o Kanban.

El proyecto va a consistir en el simulacro de un trabajo de ingeniería software donde un cliente ficticio contrata el desarrollo de una **aplicación móvil** que implemente un *juego de preguntas con sus correspondientes posibles respuestas, sume la puntuación obtenida por el usuario y publique dicha aplicación en la tienda que se indique*. La tipología de las preguntas, así como las opciones de respuesta, serán establecidas por el cliente ficticio al inicio del proyecto.

Con ello, se pretende lograr que los alumnos investiguen sobre qué herramientas de desarrollo emplear, como controlar los permisos y seguridad de la aplicación, cómo realizar el proyecto y en qué fases, su posterior publicación y explotación como si de una situación real se tratase.

Para simular un entorno empresarial se les dividirá en grupos de trabajo y se les pedirá que creen su propia identidad como empresa, es decir, un nombre, unos roles, etc. Posteriormente, se les entregará los requisitos de obligado cumplimiento

que debe satisfacer la aplicación móvil a desarrollar. Estos requisitos son los que establece el cliente ficticio. En esta situación, se considera cliente al propio profesor dada la posible necesidad de que surjan dudas sobre la intención del cliente, sus gustos, orientación, etc.

Una vez de comienzo el proceso de desarrollo se deberá seguir una serie de fases definidas según la combinación de la metodología basada en proyectos y Scrum o Kanban. Es decir, los alumnos podrán elegir la metodología de gestión del proyecto que consideren más aplicable a su estrategia acordada y deberán justificar su elección en base a dicha estrategia.

Posteriormente, deberán fijar unos hitos que irán completando el desarrollo de la aplicación móvil durante el transcurso de las sesiones.

La descripción detallada, planificación y temporalización necesaria para cada fase se describen en apartados posteriores, así como el detalle de la propuesta metodológica.

## **3.2 Título**

El título de la actividad propuesta es “*QuizGame*”. Este mismo título se ha establecido para el nombre de la aplicación móvil del cliente ficticio.

## **3.3 Contextualización**

### **3.3.1 Características del entorno y del centro educativo**

El centro de estudios en el que se va a contextualizar esta propuesta es de carácter privado concertado enfocado a la Formación Profesional en la ciudad de Pamplona.

Respecto a la oferta educativa del centro, ésta se centra en las ramas profesionales de: Administración y Gestión, Comercio y Marketing e Informática y Comunicaciones. Desarrollan su actividad para los Ciclos Formativos de Grado Superior y Medio.

Dicho centro se encuentra situado en un barrio obrero de la ciudad de Pamplona. Próximo al espacio industrial de la citada ciudad. El centro de estudios consta de un edificio central y un espacio deportivo. El edificio central tiene el aspecto de una fábrica, de hecho, fue construido a principios del siglo XX con objeto de desarrollar la actividad de una fábrica de encurtidos. Posteriormente, se transformó en el actual centro de estudios de Formación Profesional. Gracias a su anterior condición, dicho centro posee varios espacios habilitados como laboratorios que están dotados de

## *Desarrollo de una aplicación móvil*

todo el material informático necesario para desarrollar las actividades que se proponen.

Se encuentra gestionado por una cooperativa de socios. Dicha agrupación consta de 56 trabajadores, su mayoría son profesionales docentes. Su organización interna se gestiona mediante una Asamblea de Socios/as, Consejo Rector, Director General, Equipo Directivo y la Entidad Titular del centro.

El centro goza de una buena reputación y valoración social gracias a sus principios basados en su modelo abierto, capacidad de integración y apuesta por la innovación. Este carácter de centro permite emplear metodologías de índole participativa, especialmente la metodología de aprendizaje por proyectos, propuesta en este trabajo.

Finalmente, disponen de un proyecto propio de inserción de estudiantes en las empresas con las que colaboran. Razón por la cual, promueven la enseñanza práctica orientada a la formación de profesionales que sepan desenvolverse en el sector empresarial correspondiente.

### **3.3.2 Características del alumnado**

Los alumnos son los correspondientes al segundo curso del módulo del ciclo formativo de Grado Superior de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.

El grupo de alumnos es heterogéneo en cuanto a las características personales y de acceso. La mayoría accedieron al primer curso del ciclo después de realizar el bachillerato, otros iniciaron algún curso universitario, la minoría provienen de otros ciclos de otra familia profesional y uno repite curso.

Por otro lado, el grupo está constituido por 24 alumnos, 21 de los cuales son chicos y 3 chicas. Sus edades comprenden desde los 18 años hasta los 30. Ninguno de ellos presenta necesidades especiales. Entre ellos interactúan cordialmente y se mantiene un clima de trabajo adecuado.

Respecto al trato con los profesores, éste es adecuado. En ocasiones, algunos alumnos adoptan roles determinados para llamar la atención, pero no desencadenan un conflicto mayor. En general muestran interés por la parte de contenidos que se ponen en práctica y menos atención en la parte expositiva.

Finalmente, comparten un carácter común tecnológico por el que comparten afición. La gran mayoría juegan a diversos juegos online, alguno desarrolla sus aplicaciones

de forma modesta, otros tienen interés en los sistemas físicos informáticos, etc. En general, les apasiona la tecnología.

### 3.3.3 Objetivos didácticos

El objetivo propio de esta propuesta consiste en diseñar una actividad bajo el marco de la metodología ABP combinada con Scrum o Kanban, para explotar el aprendizaje práctico, desarrollo de las competencias del alumno, aprender los contenidos curriculares y acercar el ámbito empresarial actual a la institución educativa.

Los alumnos podrán desenvolverse en un entorno muy similar al real en su ámbito profesional, desarrollando su aprendizaje en el área específica de desarrollo de código. Bajo estas premisas, los alumnos podrán fomentar su creatividad, autoaprendizaje, trabajo colaborativo y búsqueda de información.

Al finalizar el proyecto, se espera que los alumnos hayan logrado tanto cumplir con los requisitos del cliente, como aprender los contenidos curriculares correspondientes a la unidad de trabajo, como la gestión del equipo y del proyecto mediante Scrum o Kanban. Estos objetivos suelen emplearse en el entorno profesional al que están enfocados.

### 3.3.4 Competencias

Mediante este proyecto se pretende que el alumno desarrolle una serie de competencias, teniendo en cuenta las competencias recogidas en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*, se consideran las siguientes:

- **Aprender a aprender.** Motivado por el aprendizaje permanente. Buscar, asimilar y aplicar los nuevos conocimientos necesarios para el desarrollo del proyecto, de forma autónoma.
- **Competencias sociales y cívicas.** Integrándose y colaborando de forma activa, planificando el trabajo del grupo de manera ordenada y contribuyendo a la consecución de los objetivos. Practicando la escucha activa y solucionando las posibles dificultades que puedan surgir
- **Competencia digital.** Mediante el uso responsable de las TIC, siendo conscientes del grueso de información existente y tratando de seleccionar aquellos contenidos de utilidad.

- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.** Favoreciendo la capacidad creativa de cada alumno a través del desarrollo de la actividad, trabajando con la gestión ágil del proyecto informático.
- **Competencias para el desarrollo e implantación de aplicaciones informáticas multiplataforma.**

### **3.3.5 Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

Según lo expuesto en el Decreto Foral 203/2011, de 14 de septiembre, *por el que se establece la estructura y currículo del título de técnico Superior de Desarrollo de Aplicación Multiplataforma en la Comunidad Foral de Navarra*, para el presente trabajo se van a considerar las siguientes relaciones entre Resultados de aprendizaje y sus Criterios de evaluación asociados:

- **Muestra capacidad para aplicar y evaluar características y técnicas de desarrollo de aplicaciones para móvil**
  - Identifica diferentes herramientas de desarrollo.
  - Configura correctamente su entorno de trabajo.
  - Gestiona diferentes perfiles para la aplicación.
  - Identifica y analiza la estructura de clases de aplicaciones existentes.
  - Emplea emuladores para realizar las pruebas de validación.
- **Analiza y desarrolla aplicaciones para móvil empleando distintas técnicas y librerías**
  - Aplica una estructura jerárquica de clases.
  - Emplea clases para modelar controles de usuario, ventanas, menús, etc.
  - Implementa métodos y clases para establecer conexiones con otros servicios.
  - Implementa métodos y clases para intercambiar datos con otros servicios.
  - Realiza pruebas de validación del sistema de interacción del sistema, mediante emuladores.
  - Documenta las clases y procesos que intervienen en la aplicación móvil.

- Empaque y despliega la aplicación desarrollada.
- **Selecciona y prueba motores de juegos analizando la arquitectura de juegos 2D y 3D**
  - Analiza las características y funcionalidades de los distintos motores de juegos.
  - Define y ejecuta el renderizado de su juego.
  - Incluye instrucciones gráficas para facilitar la experiencia del usuario.
  - Incorpora elementos multimedia, como sonidos o eventos gráficos.
  - Realiza pruebas de optimización del funcionamiento.

### **3.3.6 Contenidos curriculares**

Respecto a los contenidos curriculares que se trabajan en la presente propuesta, correspondientes al segundo curso del ciclo formativo de Grado Superior de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, considerando el Módulo Profesional de Programación multimedia y dispositivos móviles para el bloque de contenidos correspondiente a Programación de aplicaciones para dispositivos, según el Decreto Foral 203/2011, de 14 de septiembre, *por el que se establece la estructura y currículo del título de técnico Superior de Desarrollo de Aplicación Multiplataforma en la Comunidad Foral de Navarra*:

b) *Programación de aplicaciones para dispositivos móviles*

- Herramientas y fases de construcción.
- Desarrollo del código.
- Compilación, verificación, empaquetado y ejecución.
- Depuración.
- Interfaces de usuario. Clases asociadas.
- Contexto gráfico. Imágenes.
- Eventos del teclado. Eventos de entrada, códigos de teclado, acciones de juegos, punteros.
- Descubrimiento de servicios.
- Bases de datos y almacenamiento.
- Persistencia. Persistencia de datos.

- Comunicaciones: Clases asociadas. Tipos de conexiones. Marco de conexiones genéricas. Envío y recepción de mensajes.
- Establecimiento de la conexión. Cliente y servidor.
- Envío y recepción de mensajería multimedia. Sincronización de contenido. Seguridad y permisos.
- Pruebas y documentación.

### 3.4 Metodología

Con la metodología basada en proyectos se pretende implicar al estudiante en su aprendizaje, de manera que sea capaz de desenvolverse en un equipo y al mismo tiempo sepa trabajar de forma individual. Además, tal como se ha planteado en un inicio, para que este proyecto se pueda asemejar a la realidad empresarial del ámbito de desarrollo de software, se propone el uso de técnicas Scrum o Kanban para la gestión del proyecto de desarrollo.

La propuesta de actividad se va a desarrollar en las 6 fases que se muestran en la Figura 4 (Desglose de las fases de trabajo a partir de Tippelt y Lindemann, 2001).

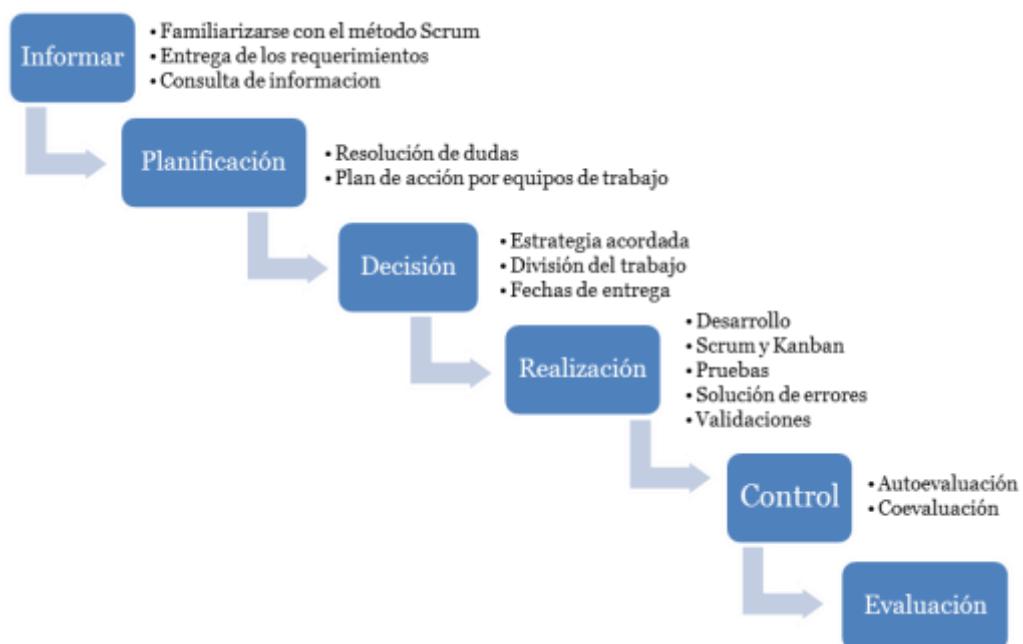


Figura 5. Desglose de las fases del trabajo. Fuente: Elaboración propia.

En la **primera fase de información** se realizará una evaluación de la situación de partida de los alumnos, además, el profesor introducirá tanto del método de trabajo por proyectos, como los fundamentos de las metodologías ágiles Scrum o Kanban.

Para este punto se considera impartir una clase magistral apoyada en documentación referente a ambas herramientas de trabajo, ABP, Scrum y Kanban (Anexo A). En la citada documentación se describirá qué es cada metodología, para qué sirve, de qué fases consta, cuáles son los roles que intervienen y la finalidad de la misma. Es decir, dicha información deberá recopilar todos aquellos aspectos que faciliten la comprensión del proyecto al alumno. Preferiblemente, esta documentación deberá estar alojada en alguna plataforma digital que permita compartir el conocimiento.

Tras la explicación de las metodologías y la entrega de documentación se dará un tiempo razonable para que cada alumno realice una lectura individual, asimilación de contenidos y consulta de dudas.

Una vez resueltas las dudas y por consiguiente, comprendida la filosofía de trabajo, se procederá a la asignación de los grupos de trabajo, previamente establecidos por el profesor.

Tras comunicar el reparto de los alumnos en los diversos grupos de trabajo, el profesor continuará con la explicación del proyecto y la entrega de los requerimientos del cliente ficticio a cada equipo de trabajo. Respecto a la comunicación del proyecto, ésta debe ir apoyada en el mismo soporte informático de consulta, empleado para la documentación sobre las metodologías.

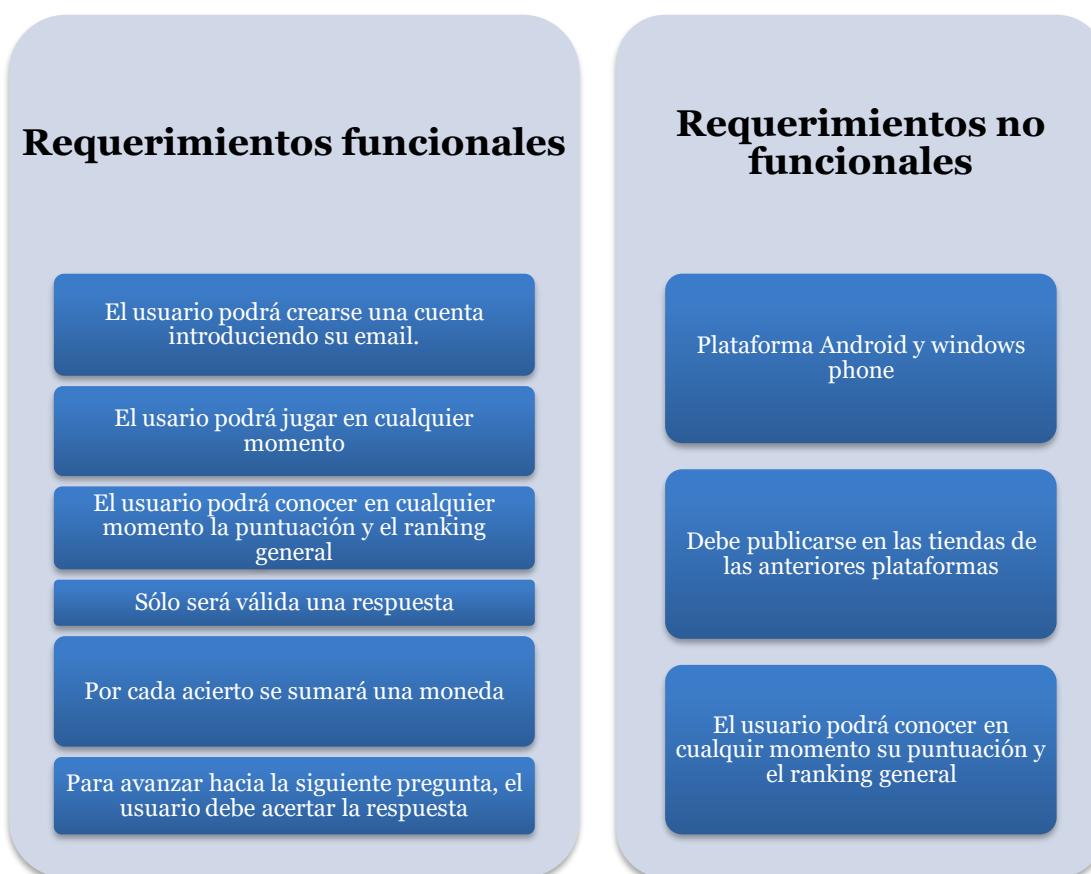
Para ofrecer al alumno la información de manera situada, para que le ayude a contextualizar y entender tanto el proyecto como el logro del desempeño que se espera de él, será necesario documentar el proyecto y los requerimientos del cliente de manera que se incluyan los aspectos que describen Bottoms y Webb (1998):

- *Situación.* Descripción sencilla y concisa del proyecto. Puede considerarse un punto de partida para contextualizar el proyecto.
- *Descripción y objetivos.* Comprende una explicación más extensa del proyecto y la definición de los objetivos del mismo.
- *Especificaciones o criterios.* Requerimientos del cliente para considerar satisfactorio el resultado de su juego de aplicación móvil “QuizGame”.
- *Reglas.* Referentes a las instrucciones para el desempeño del proyecto como el tiempo y las metas que se deben alcanzar.

## *Desarrollo de una aplicación móvil*

- *Participantes y roles.* En este caso se indicarán los alumnos pertenecientes a los grupos y los roles disponibles que deberán asignarse.
- *Evaluación.* Especificaciones de la consecución de los objetivos planteados, así como de la calidad resultante. En este caso, se entregará la rúbrica de evaluación del proyecto (Tabla 3).

Un ejemplo de los requisitos que debe cumplir el citado juego de aplicación móvil “*QuizGame*” del cliente ficticio, se presentan en la Figura 6.



*Figura 6. Requisitos del juego QuizGame.* Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, antes de finalizar la primera fase de información, los alumnos dispondrán del tiempo suficiente para comprender y analizar la información relativa a los requerimientos del cliente. Deberán ser capaces de identificar los objetivos a cumplir, sus necesidades, temporalización y todo lo concerniente al desempeño del proyecto.

En la **segunda fase de planificación**, los integrantes del grupo deberán realizar una puesta en común de las funciones consideradas y tareas a desempeñar,

debatiendo sobre la estrategia que deben seguir como grupo, sus funciones y roles y resolver todas las dudas que les vayan surgiendo.

Respecto a la **tercera fase de decisión**, el aspecto fundamental de esta etapa es la identificación de la estrategia metodológica de gestión ágil (Scrum o Kanban) de proyectos a seguir por todo el equipo, así como su justificación y explicación. Respecto a la explicación de su estrategia, deberán elaborar un plan de división del trabajo en tareas simples que puedan seguir el ciclo de vida de un proceso de la técnica de gestión que hayan escogido, Scrum o Kanban, junto con unas fechas de entrega parciales para seguir en la línea de la metodología escogida. Deberán fijar sus reuniones diarias, su tiempo de ciclo o sprint, su tablero de flujo de trabajo, su definición de qué es una entrega correcta, etc.

La **cuarta etapa de realización** consistirá en el desarrollo del proyecto, aplicando la gestión del desarrollo del mismo mediante Scrum o Kanban, según su elección. De esta forma, cada miembro del grupo podrá trabajar de manera individual contribuyendo al avance del desarrollo y además contará con el apoyo del grupo.

Durante el tiempo que dure el desarrollo, los equipos deberán realizar sus entregas parciales según hayan definido la duración de sus ciclos. Como entrega parcial se debe considerar aquella funcionalidad requerida por el cliente que ha sido validada mediante la definición del trabajo y que puede ser entregada al cliente. Previo a la entrega, será responsabilidad del equipo el validar y probar toda la funcionalidad que se considere entregable.

La **quinta fase de control y sexta fase de evaluación**, están estrechamente relacionadas, ya que tratan de la evaluación del proyecto. Para ello, tras la finalización del proyecto, cada grupo deberá presentar sus resultados al resto de sus compañeros y realizará una pequeña demostración de su aplicación al resto del aula.

Cada grupo deberá exponer su trabajo y evaluar el del resto, según los indicadores relacionados con el trabajo realizado y los conocimientos adquiridos que se fijan en la rúbrica de evaluación del proyecto (ver Tabla 3). En este punto, el profesor también podrá reflexionar sobre el desempeño del proyecto, su viabilidad y proponer mejoras para futuros cursos en base a la experiencia realizada.

### 3.5 Temporalización de la actividad

Dado que se trata de simular un entorno profesional real, es necesario marcar una duración del proyecto tratándolo como fecha de entrega para resultar más similar a la realidad. Habitualmente, un cliente requiere de cierto compromiso temporal dado

## *Desarrollo de una aplicación móvil*

que le urge obtener su producto, así como la planificación económica en base a las horas y recursos que la empresa prevé destinar para su desarrollo.

Por tanto, el desarrollo de esta actividad está planteado para los meses de enero y febrero, siendo necesarias 12 sesiones de 50 minutos de duración y una sesión de evaluación final, a razón de 3 sesiones por semana.

El desarrollo de cada actividad sigue la siguiente distribución temporal (Tabla 1):

*Tabla 1. Temporalización*

<b>Actividad número</b>	<b>Título</b>	<b>Sesión / Semana</b>	<b>Duración (min.)</b>
<b>1</b>	Fase de información	1	50
<b>2</b>	Fase de información	1	50
<b>3</b>	Fase de planificación	1	50
<b>4</b>	Fase de decisión y Fase de realización	2	50
<b>5</b>	Fase de realización	2	50
<b>6</b>	Fase de realización	2	50
<b>7</b>	Fase de realización	3	50
<b>8</b>	Fase de realización	3	50
<b>9</b>	Fase de realización	3	50
<b>10</b>	Fase de realización	4	50
<b>11</b>	Fase de realización	4	50
<b>12</b>	Fase de realización	4	50
<b>13</b>	Evaluación final	5	50

Fuente: Elaboración propia

## 3.6 Desglose de actividades

### 3.6.1 Sesión 1: Fase de información

<b>Sesión/ Duración</b>	50 minutos
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la situación inicial.</li> <li>• Explicar metodologías de trabajo.</li> </ul>
<b>Recursos</b>	Documentación en soporte digital alojada en la plataforma TIC denominada “Aula de informática” (Anexo A)
<b>Contenidos a trabajar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología basada en proyectos.</li> <li>• Metodología Scrum.</li> <li>• Metodología Kanban.</li> </ul>
<b>Desarrollo</b>	<p>La primera sesión corresponde con el inicio de la primera fase denominada fase de información. Esta sesión se dividirá en dos tiempos, durante el inicial se realizará una evaluación de la situación de partida y de los conocimientos del grupo respecto a ABP, Scrum y Kanban. De esta manera, el profesor podrá valorar las posibles opciones respecto a la extensión o profundidad de dicha información y así fijar el alcance del desarrollo de la clase magistral. Para invitar a la participación y diálogo, es necesario indicarles a los alumnos, que toda idea es bienvenida y que no se puntuarán sus comentarios.</p> <p>En la segunda parte de la sesión, el profesor desarrollará su clase magistral sobre ABP, Scrum y Kanban. Los contenidos que se imparten estarán recopilados y alojados en la plataforma que se emplea para el desarrollo del proyecto (Anexo A).</p> <p>Tras la explicación de las metodologías y la documentación sobre la misma, el profesor dejará un tiempo de asimilación y reflexión para posteriormente consultar y resolver dudas. Al finalizar la sesión, el alumnado deberá haber comprendido las metodologías de trabajo correspondientes.</p>
<b>Evaluación</b>	Para la evaluación de esta sesión, el profesor deberá realizar preguntas de comprensión respecto a las metodologías y anotar el feedback recibido en su cuaderno del profesor.

### **3.6.2 Sesión 2: Fase de información**

<b>Sesión/ Duración</b>	50 minutos
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar del proyecto.</li> <li>• Entrega requerimientos del cliente ficticio (Figura 6) y rúbrica de evaluación (Tabla 3).</li> <li>• Agrupar a los equipos de trabajo.</li> </ul>
<b>Recursos</b>	Documentación en soporte digital alojada en la plataforma TIC denominada “Aula de informática” (Anexo A).
<b>Contenidos a trabajar</b>	Se va explicar el proyecto de la metodología ABP, haciendo más hincapié en los requerimientos del cliente ficticio y la rúbrica de evaluación.
<b>Desarrollo</b>	<p>Durante el transcurso de esta sesión, el profesor procederá a explicar el proyecto a desarrollar. De nuevo, la documentación necesaria para su comprensión deberá estar alojada en la misma plataforma de trabajo. Se entiende por documentación necesaria aquella que comprende todos aquellos aspectos que favorecen el entendimiento del proyecto (Anexo A) incluyendo los requisitos del cliente (Figura 6) y la rúbrica (Tabla 3).</p> <p>Los grupos de alumnos están conformados e indicados en la documentación, por tanto, al finalizar esta sesión, el alumno tendrá conocimiento del grupo al que pertenece y cuáles son sus compañeros.</p>
<b>Evaluación</b>	Para la evaluación de esta sesión, el profesor deberá realizar preguntas de comprensión respecto al proyecto y anotar el feedback recibido en su cuaderno del profesor.

### **3.6.3 Sesión 3: Fase de planificación**

<b>Sesión/ Duración</b>	50 minutos
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver dudas.</li> <li>• Elaborar el plan de acción por equipo de trabajo.</li> </ul>

<b>Recursos</b>	Documentación: ABP, Scrum, Kanban (Anexo A), requerimientos de cliente (Figura 6) y rúbrica de evaluación (Tabla 3), alojada en la plataforma TIC denominada “Aula de informática”.
<b>Contenidos a trabajar</b>	<p>Se va a profundizar en las metodologías ágiles Scrum y Kanban y se van a trabajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roles</li> <li>• Artefactos</li> <li>• Tareas</li> <li>• Flujo de trabajo</li> <li>• Definición del trabajo realizado.</li> </ul>
<b>Desarrollo</b>	<p>Esta sesión da comienzo a la fase de planificación, siguiendo las pautas de la metodología ABP. Al inicio de esta sesión, los alumnos se reunirán con sus respectivos grupos y pondrán en común sus impresiones, sus dudas, dialogarán sobre qué tareas deben realizar y cómo. En este momento, comenzarán a diseñar su estrategia como equipo de trabajo. Se entiende estrategia de trabajo como la elección de la metodología de gestión ágil más adecuada para lo que consideren que va a ser el desarrollo de su proyecto.</p> <p>Respecto a su estrategia de trabajo a seguir, deberán diseñar un plan de acción consecuente a la metodología que han elegido para gestionar el proyecto. Dentro del plan de acción deberán definir al menos, la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roles que va a desempeñar cada integrante.</li> <li>• Duración del proceso parcial de entrega o sprint (Scrum).</li> <li>• Configuración de su tablero de flujo de trabajo (Kanban).</li> <li>• Definición del trabajo realizado. Entendiendo aquello que consideran finalizado. Por ejemplo, un requisito lo van a considerar finalizado cuando lo prueben y generen la documentación del mismo.</li> </ul>

	Antes de acabar la sesión, cada grupo debe tener definida su estrategia elegida y la justificación de su elección para exponerla al resto de compañeros y profesor en la siguiente sesión.
<b>Evaluación</b>	Para la evaluación de esta sesión, el profesor preguntará a cada grupo por su estrategia acordada y su justificación. Dicha información será anotada en su cuaderno de profesor.

### **3.6.4 Sesión 4: Fase de decisión**

<b>Sesión/ Duración</b>	50 minutos
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la estrategia por grupo</li> <li>• Cada grupo hará una exposición de su plan de acción</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<p>Documentación: ABP, Scrum, Kanban (Anexo A), requerimientos de cliente (Figura 6) y rúbrica de evaluación (Tabla 3), alojada en la plataforma TIC denominada “Aula de informática”.</p> <p>Para las exposiciones grupales, se dispondrá de una pizarra digital, un proyector y un portátil.</p>
<b>Contenidos a trabajar</b>	Estrategias acordadas por cada grupo y plan de acción de cada grupo.
<b>Desarrollo</b>	<p>En la cuarta sesión se desarrolla la fase de decisión. Cada grupo terminará de definir su división del trabajo según la estrategia fijada, los roles que se establezcan, etc. Es muy importante que establezcan las fechas que consideran como hitos o sprints de entrega de trabajo, para que en sesiones posteriores ellos mismos y el profesor, puedan evaluar la adecuación de las mismas, la problemática detectada, soluciones aportadas y las modifiquen si fuera necesario.</p> <p>En la segunda parte de la sesión, cada grupo expondrá su plan de acción al resto de los compañeros y el profesor. Deberán justificar su elección en función de lo que entiendan que deben desarrollar, su propia originalidad y criterio como</p>

	equipo.
<b>Evaluación</b>	Mediante la exposición de cada grupo, el profesor podrá evaluar la estrategia seleccionada en base a las justificaciones que presenten los alumnos. Dicha información será anotada en su cuaderno de profesor. Al mismo tiempo deberá hacer las preguntas pertinentes para impulsar la reflexión de aquellos aspectos que considere que se pueden mejorar.

### 3.6.5 Sesión 5: Fase de desarrollo

<b>Sesión/ Duración</b>	50 minutos
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar los entornos de trabajo de cada grupo.</li> <li>• Iniciar el desarrollo del proyecto.</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<p>Aula de informática, equipos informáticos, sistemas periféricos necesarios (internet).</p> <p>Documentación: ABP, Scrum, Kanban (Anexo A), requerimientos de cliente (Figura 6) y rúbrica de evaluación (Tabla 3), alojada en la plataforma TIC denominada “Aula de informática”.</p> <p>Pizarra digital, proyector y portátil del profesor.</p>
<b>Contenidos a trabajar</b>	Puesta en práctica de las metodologías de gestión ágil de proyectos informáticos.
<b>Desarrollo</b>	<p>Esta sesión marca el inicio de la fase de desarrollo y consiguiente implementación de la aplicación móvil requerida por el cliente.</p> <p>Los grupos de trabajo comenzarán a trabajar según la metodología de gestión del proyecto que hayan escogido. Este punto incluye la preparación de su entorno, entendiendo como tales aspectos de gestión propios del equipo, como por ejemplo crear un espacio para compartir el conocimiento y alojar un documento que incluya las tareas que están en proceso, quién las tiene, etc.</p>

<b>Evaluación</b>	El profesor recorrerá los puestos de cada grupo para observar si el entorno de trabajo que están preparando es el que justificaron en la sesión anterior correspondiente a la fase de decisión. Deberá tomar nota de los aspectos más relevantes que observe.
-------------------	---

### **3.6.6 Sesión 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12: Fase de desarrollo**

<b>Sesión/ Duración</b>	50 minutos
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del proyecto.</li> <li>• Control del trabajo.</li> <li>• Pruebas de código.</li> <li>• Solución de errores.</li> <li>• Validación del proceso.</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<p>Aula de informática, equipos informáticos, sistemas periféricos necesarios (internet).</p> <p>Documentación: ABP, Scrum, Kanban (Anexo A), requerimientos de cliente (Figura 6) y rúbrica de evaluación (Tabla 3), alojada en la plataforma TIC denominada “Aula de informática”.</p> <p>Pizarra digital, proyector y portátil del profesor.</p>
<b>Contenidos a trabajar</b>	<p>Durante las fases de desarrollo, los contenidos a trabajar serán principalmente los curriculares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas y fases de construcción</li> <li>• Desarrollo del código</li> <li>• Compilación, verificación, empaquetado y ejecución depuración</li> <li>• Interfaces de usuario</li> <li>• Clases asociadas</li> <li>• Contexto gráfico</li> <li>• Eventos del teclado</li> <li>• Servicios</li> <li>• Bases de datos y almacenamientos</li> <li>• Persistencia</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas y documentación</li> </ul>
<b>Desarrollo</b>	<p>Estas sesiones se han decidido agrupar y no desglosar dado que la morfología de las mismas podrá sufrir tantas variaciones como planes de acción hayan definido los equipos. Las características comunes de estas sesiones se citan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los equipos avanzarán en el desarrollo de la aplicación móvil.</li> <li>• Trabajarán bajo la metodología ágil seleccionada.</li> <li>• Realizarán las pruebas que consideren necesarias.</li> <li>• Darán solución a los posibles errores que vayan localizando.</li> <li>• Realizarán las validaciones en función de su definición del trabajo hecho.</li> <li>• Contarán con la ayuda y guía del profesor.</li> </ul> <p>Respecto al profesor, en estas sesiones deberá estar muy atento a las particularidades de cada grupo, de manera que detecte el punto de partida de cada uno y sea capaz de evaluar el progreso de cada miembro según el transcurso del proyecto.</p>
<b>Evaluación</b>	<p>En cada sesión, el profesor deberá recopilar la información que cada grupo va generando respecto a la gestión y avance de su proyecto. Dicha documentación estará alojada en un espacio destinado a cada grupo, dentro de la plataforma Aula de informática. Una vez que el profesor disponga de toda la información, deberá contrastarla <i>in situ</i> y anotar las observaciones pertinentes en su cuaderno del profesor.</p>

### 3.6.7 Sesión 13 de evaluación

<b>Sesión/ Duración</b>	50 minutos
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponer el trabajo de cada grupo</li> <li>• Evaluar y coevaluar</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<p>Pizarra digital, proyector y portátil del profesor.</p> <p>Documentación del “Aula de informática”:</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requerimientos</li><li>• Metodologías</li><li>• Espacio de trabajo de cada grupo</li><li>• Rúbrica</li></ul>
<b>Contenidos a trabajar</b>	Para la sesión de exposición final y evaluación, será necesario recopilar toda la información generada por cada grupo, repasar los requerimientos del cliente (Figura 6) y retomar la rúbrica de evaluación (Tabla 3).
<b>Desarrollo</b>	Durante la sesión de evaluación todos los grupos darán a conocer sus aplicaciones y realizarán una demostración de las mismas. De esta manera, se podrán en común los conceptos adquiridos, las debilidades detectadas y las posibles mejoras.  Esta labor de exposición tiene doble finalidad, por un lado, cada uno de los integrantes de los grupos que vayan describiendo su trabajo estarán desarrollando su competencia comunicativa y su capacidad crítica y, por otro lado, tanto el resto de sus compañeros como el profesor, podrán evaluar al grupo en función del logro de los objetivos que fueron fijados. Además, esta sesión le permitirá al profesor el poder evaluar el resultado final del proyecto y las posibles opciones de mejora.
<b>Evaluación</b>	La evaluación por parte del profesor y la coevaluación por parte de los alumnos, se realizará en base a la rúbrica (Tabla 3) y los objetivos definidos mediante los requerimientos del cliente.

### **3.7 Recursos empleados**

El proyecto de desarrollo debe contar con un espacio de aula suficientemente amplio y flexible como para poder impartir una lección magistral, trabajar cómodamente en grupo y de manera individual.

### 3.7.1 Recursos materiales

- *Pizarra digital* para exponer tanto la documentación alojada en la plataforma de trabajo como los resultados de los proyectos de los alumnos mediante la demostración práctica.
- *Aula de trabajo* adecuada, sería conveniente trabajar en un aula de informática donde los alumnos puedan disponer de una conexión wifi y otros elementos hardware que puedan requerir, como impresoras, cables de red, ratones.
- Respecto a los *equipos informáticos*, los alumnos podrán trabajar con sus propios portátiles. Si no dispusieran de uno propio, sería posible que el aula taller estuviera dotada de equipos de sobre mesa.

### 3.7.2 Recursos software

En varios apartados se ha comentado la necesidad de alojar la documentación en una plataforma TIC mediante la cual compartir el conocimiento. En esta propuesta de intervención se propone trabajar con la plataforma libre de licencia denominada Moodle. El profesor podría crear un aula virtual denominada “*Aula de informática*” y en ella colgar la información necesaria.

Una aplicación móvil gratuita necesita de una herramienta de desarrollo de código de tipo libre, por ejemplo Java. Por tanto, si los grupos de alumnos no escogen otra, la plataforma de desarrollo será Eclipse. Los alumnos deberán instalarse la herramienta de programación en sus equipos.

### 3.7.3 Recursos personales

El tutor realizará varias funciones, por un lado será un guía o coach de los alumnos y grupos y por otro lado, realizará las veces de cliente cuando surjan dudas.

## 3.8 Evaluación

En este trabajo se consideran dos tipos de evaluaciones. La primera trata de determinar el grado de conocimientos, actitudes y objetivos adquiridos por los alumnos. La segunda evalúa el logro de los objetivos planteados por la metodología propuesta.

### **Evaluación del alumno.**

La evaluación de un alumno puede dividirse en tres fases. En primer lugar, existe una valoración inicial de los conocimientos de partida del grupo de estudiantes. Tras la cual, el profesor realiza una contextualización del trabajo y realiza la entrega del plan del proyecto para dar paso a la fase de desarrollo del mismo. A lo largo de estas sesiones será necesario llevar un control de la evolución del desempeño del estudiante, dentro de su grupo de trabajo. Para ello se considera realizar una evaluación continua. Finalmente, dado que se realizará una exposición final del trabajo de cada grupo, se considera una evaluación final.

Para esquematizar el conjunto de aspectos que intervienen en este sistema de evaluación del alumno, se presenta la siguiente Figura 7 orientativa:



*Figura 7. Desglose del sistema de evaluación del alumno.* Fuente: Elaboración propia

**Evaluación inicial.** Para evaluar a un alumno es necesario comenzar por averiguar sus conocimientos previos respecto a la metodología de trabajo y el proyecto e invitarle a investigar mediante preguntas de tipo guía. Por tanto, durante la evaluación inicial el profesor planteará preguntas de tipo guía que le ayuden a identificar el punto de partida para trabajar con sus alumnos y les motive a investigar al respecto. Algunas de las preguntas que se pueden realizar para este fin son:

- ¿Es posible aprender consultando fuentes de internet?
- ¿Se puede lograr desarrollar una aplicación móvil sin conocimientos previos?

**Evaluación continua.** Durante el desarrollo del proyecto se realizará una evaluación continua cuyo objetivo es el de observar y evaluar el proceso individual y del grupo respecto a su dinámica diaria de trabajo. Intentando detectar aquellas dificultades, fortalezas, razonamientos y aquella información que considere relevante para valorar a sus alumnos.

En dicha evaluación continua, el profesor recuperará la información de cada grupo de la sesión anterior y contrastará dicha información con la realidad que observe.

Para ello, al finalizar cada sesión, cada grupo de alumnos deberá cumplimentar su diario de actividad y guardarlo en la plataforma digital de trabajo. En la siguiente Tabla 2 (Diario de actividad), se muestra un ejemplo:

*Tabla 2. Diario de actividad*

<b>Acta de reunión del equipo</b>	
<u>Participantes:</u>	<u>Roles:</u>
<u>Resumen de la reunión:</u>	
<u>Objetivos acordados para esta sesión:</u>	
<b>Tareas desarrolladas</b>	
<u>Título</u>	<u>Estado</u>

Fuente: Elaboración propia

## *Desarrollo de una aplicación móvil*

Mediante esta información, el profesor podrá realizar una observación directa respecto del progreso diario de cada grupo y anotar sus apreciaciones respecto a la consecución de los objetivos planteados. Podrá identificar aquellos rasgos que se desarrollan correctamente y los que debieran mejorar, así como su evolución durante el proceso. Además, si fuera necesario, podría guiar a los alumnos hacia el logro de sus objetivos siendo posible potenciar sus habilidades sin perjudicar en sus resultados finales.

**Evaluación final.** El resultado de dicha evaluación debe combinar la información referente a la evaluación continua del progreso del alumno durante el desarrollo del trabajo, el resultado de la exposición final en clase (donde demuestre el logro de los objetivos fijados a nivel de grupo) y la coevaluación realizada por el resto de alumnos sobre el grupo que esté exponiendo.

Respecto a la sesión o sesiones de exposición final y, por consiguiente, la valoración de los objetivos fijados, el profesor podrá recurrir a la rúbrica proporcionada con anterioridad en el ejemplo de la Tabla 3 (*Ejemplo de rúbrica de evaluación*). Por tanto, en base al planteamiento indicado en la rúbrica, dicha valoración deberán realizarla tanto el profesor como cada alumno del resto del aula por cada grupo que esté exponiendo, sin que el grupo que esté exponiendo pueda valorarse a sí mismo.

Respecto a la autoevaluación, al finalizar cada exposición conjunta, cada grupo podrá realizar una autocrítica y reflexión sobre su progreso, sus debilidades, amenazas y fortalezas. Esta reflexión realizada por los integrantes del grupo servirá de ayuda al profesor para identificar si es acertada su visión del conjunto respecto a la evaluación continua que haya ido realizando de cada individuo.

*Tabla 3. Rúbrica de evaluación*

Objetivos	1	2	3	4	5
<b>Presentación Oral</b>	No realiza	Realizada con problemas No capta la atención	Presentación adecuada y relativamente interesante	Realiza una presentación adecuada que capta la atención	Resulta muy interesante
<b>Conocimientos transmitidos</b>	No da constancia de ello	Incluye algún contenido vago	Incluye varios contenidos pero no los relaciona	Expresa varios contenidos y los relaciona	Expresa con coherencia los contenidos y cómo los aplica

Objetivos	1	2	3	4	5
<b>Formularios presentados</b>	No presenta formularios de desarrollo	Presenta algún formulario básico	Presenta varias pantallas funcionales	Las pantallas presentadas cumplen con los criterios del cliente	Introduce elementos novedosos
<b>Precisión funcional</b>	No cumple con los criterios del cliente	Cumple con algún criterio, el resto no los aplica	Cumple con algún criterio, ha intentado implementar el resto	Cumple con los criterios aunque tiene errores	Cumple con el planteamiento funcional, sin errores
<b>Originalidad</b>	No presenta	Introduce algún elemento de diseño pero no resultan agradables	Introduce algún elemento de diseño novedoso	Introduce varios elementos de diseño	Toda la aplicación está diseñada de manera original
<b>Calidad del trabajo</b>	No es adecuada	Durante la exposición, la aplicación falla de manera constante	Durante la exposición aparece algún fallo y no lo resuelve	Puede aparecer algún fallo pero lo resuelve	La calidad se ajusta a la perfección

Fuente: Elaboración propia

### **Evaluación de la metodología**

Durante el proceso del proyecto, el profesor podrá observar los posibles errores derivados del planteamiento de la actividad, así como los aspectos mejorables, las recomendaciones de los alumnos o la propia satisfacción de los mismos. Es importante mantener una actitud observadora y receptiva de la situación con el objetivo de evolucionar la propuesta y conseguir un diseño más óptimo.

Al finalizar la totalidad de la sesión de exposición del trabajo en clase, el profesor entregará una encuesta de satisfacción para conocer la opinión individual de sus alumnos. Esta encuesta puede ser anónima, dado que lo interesante de esta herramienta es la extracción de los datos que puedan ayudar al profesor a

evolucionar el diseño de la propuesta. A continuación se muestra un ejemplo de encuesta que se puede entregar (Figura 8):

<b>Encuesta de satisfacción</b>					
	1	2	3	4	5
El proyecto propuesto me ha parecido interesante					
El desarrollo del proyecto me ha ayudado a comprender los contenidos didácticos					
La metodología me ha parecido adecuada, comprensible, fácil.					
El trabajo en equipo me ha resultado gratificante					
El profesor se ha involucrado en mi trabajo y me ha guiado correctamente					
En términos generales, indica tu grado de satisfacción del proyecto y la metodología					

1. Puntúa los siguientes aspectos según tu grado de satisfacción:

2. Ayúdanos con tus sugerencias. ¿Qué aspectos consideras que son mejorables?

**¡Gracias por tu colaboración!**

*Figura 8. Encuesta de satisfacción de los alumnos.* Fuente: Elaboración propia.

Por último, el profesor puede considerar interesante realizar una reflexión colectiva respecto a la experiencia vivida e invitar a sus alumnos a compartir sus impresiones y sus valoraciones a todo el grupo de compañeros.

### 3.8.1 Evaluación de la propuesta

Para evaluar la presente propuesta se ha diseñado una tabla que contiene una lista de indicadores de evaluación según se consideren debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. Cada indicador tiene asociado un grado de importancia considerado para realizar el posterior análisis DAFO del trabajo (Tabla 4).

*Tabla 4. Indicadores para el análisis DAFO*

<b>Debilidades</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Grado</b>
Formación personal necesaria para diseñar una actividad con ABP	Alto
Complejidad burocrática para realizar propuestas metodológicas	Medio
Recursos materiales para desempeñar el trabajo	Bajo
<b>Amenazas</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Grado</b>
Formación en ABP y dominio de las TIC	Alto
Dificultad para poder evaluar el trabajo de manera práctica	Alto
Desconocimiento sobre la adecuación de la temporalidad	Alto
<b>Fortalezas</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Grado</b>
Material abundante basado en otras experiencias previas	Bajo
Promueve la innovación educativa	Alto
Plantea un entorno similar al sector laboral informático	Alto
Número adecuado de estudiantes por curso	Medio
Promueve la motivación del alumno y el trabajo con otros compañeros	Alto
<b>Oportunidades</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Grado</b>
Promueve las experiencias relacionadas con las TIC	Alto

## *Desarrollo de una aplicación móvil*

Necesidad de adecuar la educación hacia las metodologías participativas	Alto
Existen centros educativos interesados en implantar proyectos similares	Alto

Fuente: Elaboración propia

En base a lo expuesto en la anterior Tabla 4 (*Indicadores para el análisis DAFO*), a continuación se exponen las conclusiones extraídas tras el análisis de la propuesta.

En primer lugar, se consideran varios puntos clave o **fortalezas** del presente proyecto como son, tanto el entorno de trabajo diseñado, completamente real y basado en la experiencia práctica, como el uso de la metodología ABP para motivar al alumno. Además, esta propuesta se ha elaborado con la intención de aportar valor innovador al actual sistema educativo.

Por otro lado, existe una amplia variedad de información respecto a la metodología ABP y trabajos compartidos por otros profesionales que sirven de guía a la hora de elaborar este tipo de propuestas. Finalmente, el número de alumnos del ciclo de Formación Profesional considerado es una ventaja para poder realizar un trabajo cooperativo y gestionarlo de manera adecuada.

En segundo lugar, respecto a las **oportunidades**, esta propuesta trata de fomentar el uso de las TIC en las aulas, aprovechando la necesidad actual de evolucionar hacia una docencia más tecnológica.

No menos importante resulta el hecho de la existencia de centros docentes que aplican metodologías participativas y pueden necesitar innovar en el diseño de sus proyectos de trabajo.

En tercer lugar, las **debilidades** detectadas hacen referencia a la falta de formación necesaria para diseñar una actividad bajo esta metodología ABP. Con ello se considera la inexperiencia respecto a la adecuación temporal de las sesiones en las que se divide el proyecto y la complejidad del mismo. Además, al no disponer de los materiales físicos necesarios, se aumenta la incertidumbre respecto a la adecuación de la propuesta en un aula.

Por otro lado, para desarrollar una propuesta metodológica con rigor y adecuación técnica, es necesario destinar mayor tiempo para resolver la complejidad burocrática que ello conlleva.

Finalmente, las principales **amenazas** que presenta esta propuesta hacen referencia a la escasa formación respecto al uso de metodología ABP y las plataformas tecnológicas que dan soporte a la parte documental de la presente propuesta. Con ello se considera la suficiente o insuficiente previsión de los recursos tecnológicos (la citada plataforma "Aula de informática"), así como las licencias necesarias para trabajar con los elementos software y la temporalización de las fases de trabajo según las sesiones previstas.

## **4 Conclusiones**

---

Los resultados previstos para esta propuesta están alineados con los objetivos iniciales marcados para este trabajo. En relación a dichos objetivos, a continuación se presenta la relación entre los mismos y las conclusiones extraídas a lo largo del desempeño de este trabajo.

En primer lugar se marcó como **objetivo principal** el desarrollo de una actividad que mediante su aplicación práctica favoreciera el aprendizaje de los contenidos curriculares, y que fuera fundamentada en la metodología ABP combinando dicha metodología con la gestión de proyectos informáticos mediante técnicas ágiles como Scrum o Kanban.

Para alcanzar este objetivo principal se establecieron varios objetivos específicos. El **primer objetivo específico** trataba de analizar el papel de la metodología ABP según la legislación actual. El **segundo objetivo específico** consistía en analizar las características, ventajas y desventajas de la ABP. El **tercer objetivo específico** pretendía conocer los contenidos del bloque correspondiente a Programación de aplicaciones para dispositivos móviles del módulo profesional de Programación multimedia y dispositivos móviles. Tras el desarrollo de este proyecto, se ha observado que estos tres objetivos específicos están muy relacionados. A continuación se describe la conclusión extraída respecto a los citados objetivos específicos y su relación.

La **conclusión** extraída establece que la metodología de aprendizaje basado en proyectos combinada con las técnicas ágiles de gestión de proyectos informáticos, forman un entorno de trabajo de amplias posibilidades y ventajas para innovar en la enseñanza de los contenidos curriculares mediante la práctica.

Al tratarse de un proyecto orientado a un ciclo de Formación Profesional de la rama informática, la combinación de las metodologías ABP y gestión ágil de proyectos, potencia el aspecto práctico del ciclo formativo y facilita al alumno su adaptación al sector informático. Dicha combinación ofrece un entorno de desarrollo similar al que puedan encontrarse los alumnos en su entorno profesional. Esta característica práctica orientada a la adaptación del alumno a su sector empresarial se indica en el preámbulo XIII de Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*.

Gracias al trabajo con esta metodología, los alumnos serán capaces de desarrollar y adquirir los contenidos curriculares y las competencias transversales mediante la experiencia práctica en contraposición al método memorístico de la clase magistral.

Hecho que relaciona lo suscrito por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, con las propias ventajas y características de la metodología ABP.

En cuanto a las desventajas de emplear la combinación de metodologías propuestas en este proyecto, todas las anteriores exigencias ponen de manifiesto la necesidad de aumentar el tiempo destinado a la preparación que necesita dicha actividad. Además, el profesor debe estar formado para desempeñar sus funciones como guía en el proyecto. Por tanto, el hecho de emplear un marco metodológico complejo da como resultado un mayor volumen trabajo, y exige un cambio de mentalidad respecto a la forma habitual de trabajar con el alumnado.

Otra de las desventajas de emplear ABP está relacionada con el alumno y su comprensión respecto a la actividad que va a desarrollar. Para solucionar esta problemática será necesario que el profesor dedique más tiempo a realizar una mayor contextualización del trabajo que van a realizar a continuación, entregándoles información útil y explicándoles qué se espera de ellos.

Por último, respecto a las desventajas, el hecho de trabajar con esta metodología, hace necesario disponer de un espacio de aula apropiado para jugar con las configuraciones que sean necesarias durante el desarrollo del proyecto y que permitan optimizar el tiempo de gestión.

El **cuarto objetivo específico** trataba de diseñar una propuesta atractiva que motive al alumno y que favorezca su aprendizaje significativo. En **conclusión**, para captar la atención del estudiante, el diseño del proyecto con el que se desarrolle la metodología ABP debe resultar atractivo. Para ello, es conveniente realizar una propuesta de trabajo que se pueda relacionar con sus entornos sociales, como puede ser un desarrollo de una aplicación móvil.

Por otro lado, el trabajo en equipo que se propone al emplear ABP, fomenta el sentido de la responsabilidad individual del trabajo realizado y la concienciación sobre su repercusión en el resultado del grupo. Emprender un proyecto de manera colaborativa propicia la aparición de situaciones de todo tipo, tanto de conflicto y posterior negociación o resolución, como de intercambio de ideas, ayuda con los problemas, etc.

Por tanto, diseñar un proyecto atractivo enmarcado en el contexto social del alumno y llevarlo a cabo mediante el trabajo en equipo, potencia la motivación del alumno al mismo tiempo que le ofrece una práctica que le será de utilidad en su futuro laboral.

## *Desarrollo de una aplicación móvil*

Por otro lado, el **quinto objetivo específico** establecía realizar una propuesta de un sistema de evaluación del resultado obtenido. La **conclusión** alcanzada es que gracias a la combinación metodológica de ABP y Scrum o Kanban, se obliga al alumno a entender lo que se le está pidiendo, realizar un análisis del trabajo, una posterior planificación del desarrollo necesario, el control sobre el trabajo, el logro de los objetivos previstos, etc. De esta manera, el alumno podrá investigar sobre los contenidos que debe poner en práctica y evaluar su propia comprensión mediante las pruebas que realice sobre el funcionamiento esperado. Este hecho facilita la evaluación continua que se realiza a lo largo del desarrollo del proyecto. Además, al finalizar la actividad, el profesor podrá evaluar el resultado de cada alumno en comparación con el punto de partida y las observaciones que haya podido realizar a lo largo del desarrollo.

## 5 Limitaciones y Prospectiva

---

La principal **limitación** encontrada al realizar esta actividad es la falta de experiencia tanto en la creación de una propuesta de intervención como en el diseño de un proyecto que combine las metodologías ABP y Scrum o Kanban. Además, no ha podido ponerse en práctica y por tanto, no se pueden extraer resultados reales ni evaluaciones de los alumnos, ni críticas prácticas para orientar y mejorar su diseño, etc. Sin embargo, este hecho también puede considerarse como una oportunidad para poder desempeñar un trabajo de esta índole y comparar los resultados que se obtengan de manera real con los esperados en esta propuesta.

Por otro lado, otra de las limitaciones encontradas ha sido la temporalización de la actividad. La creación de la propuesta se lleva a cabo al finalizar el curso académico, siendo muy laborioso asimilar lo escaso aprendido en las prácticas y adecuarlo la magnitud que exige esta propuesta.

Respecto a la **prospectiva**, se abre una línea de investigación respecto al interés que podría generar el establecer una comparación entre los resultados obtenidos por los alumnos que hayan trabajado la unidad didáctica correspondiente mediante la metodología descrita, y compararlos con los resultados del aprendizaje obtenidos por otro grupo de alumnos que trabajasen la misma unidad didáctica pero con otra metodología. Podría resultar interesante evaluar la progresión de los resultados entre distintas promociones. En este sentido, sería recomendable que fuera el mismo profesor el que desarrollase la unidad didáctica con esta misma metodología y en los distintos cursos académicos, reduciendo esta manera los parámetros que puedan inducir a error.

Al establecer una comparativa de esta magnitud se deben considerar ciertos parámetros que podrían inducir a error en los resultados. Estas variables a considerar son todas aquellas relacionadas con las diferencias existentes entre los grupos de alumnos, como sus contextos sociales, económicos y académicos. Para minimizar el impacto de dichas diferencias se debe tratar de establecer dicha comparación con grupos de alumnos lo más similares posible.

## **6 Referencias Bibliográficas**

---

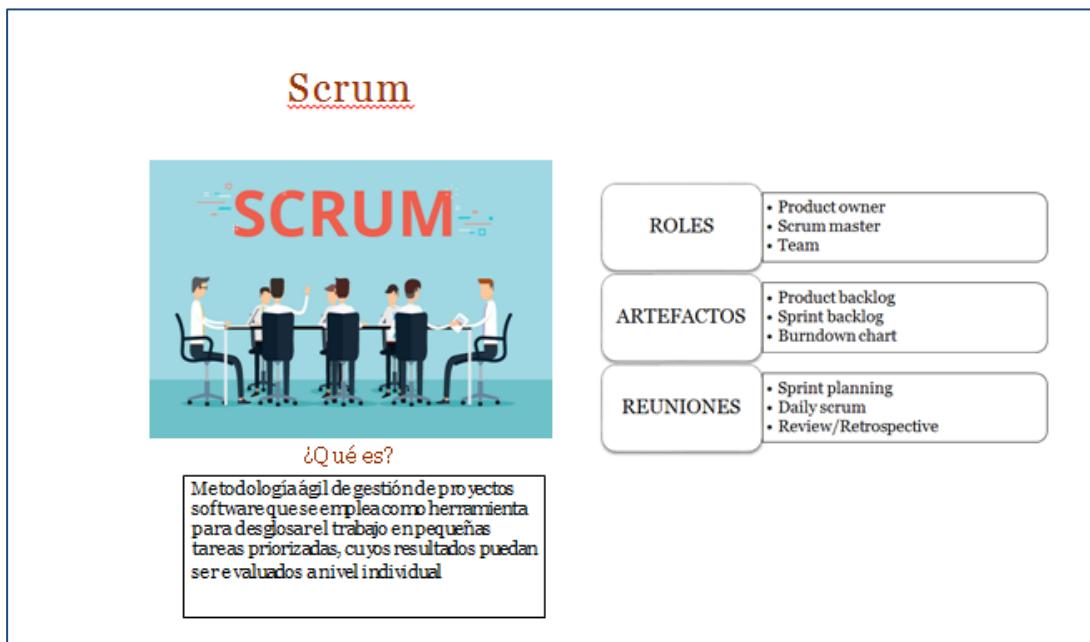
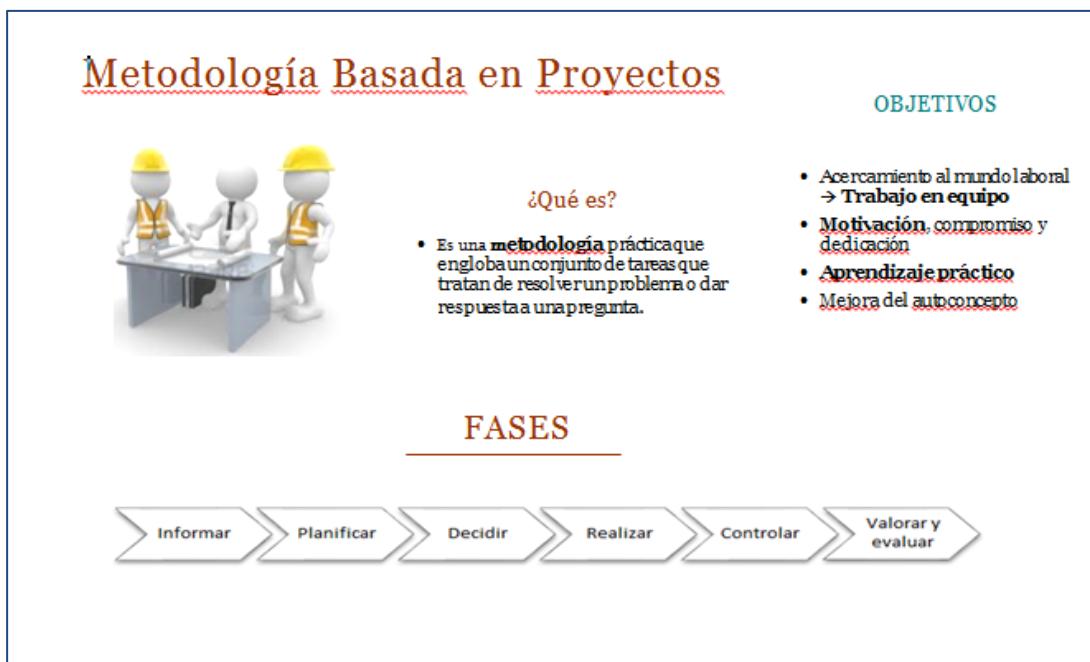
- Anderson D. J. (2011). *Kanban: Cambio evolutivo exitoso para su negocio de tecnología*. EE.UU: Blue Hole Press.
- Bottoms, G. y Webb, L. D. (1998). *Connecting the curriculum to "real life." Breaking Ranks: Making it happen*. Reston, VA: National Association of Secondary School principals. ERIC Clearinghouse.
- Bozheva, T. (2013). Kanban: 6 prácticas para aumentar la eficiencia en proyectos TIC. *DYNA*, 88 (5), 490-494.
- Coll, C. (2010). Enseñar y aprender, construir y compartir: procesos de aprendizaje y ayuda educativa. En C. Coll (Coord.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la Educación Secundaria* (pp. 31-61). Barcelona: Graó.
- Decreto Foral 203/2011, de 14 de septiembre, *por el que se establece la estructura y currículo del título de técnico Superior de Desarrollo de Aplicación Multiplataforma en la Comunidad Foral de Navarra*. Boletín Oficial de Navarra, 216, de 31 de octubre de 2011.
- English, M. C. y Kitsantas, A. (2013). Supporting student self-regulated learning in problem-and project-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2), 6.
- Fernández, A. M. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35-56.
- Gilibets L. (2013). *Qué es la metodología Kanban y cómo utilizarla*. Recuperado de <http://comunidad.iebschool.com/iebs/general/metodologia-kanban/>
- Ginestie, J. (2002). The industrial project method in French industry and in French schools. *International Journal of Technology and Design Education*, 12(2), 99–122.
- Larmer, J. y Mergendoller, J. R. (2010). Seven essentials for project-based learning. *Educational Leadership*, 68(1), 34-37.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2016.
- Maldonado, M. P. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14(28), 158-180.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21.

- Middleton, H. (2005). Creative thinking, values and design and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 15(2), 61–71.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016). *Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2016*. Informe español.
- Mioduser, D. y Betzer, N. (2008). The contribution of Project-based-learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. *International Journal of Technology and Design Education*, 18(1), 59-77.
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*. CRC Press.
- Real Decreto 450/2010, de 16 de abril, que establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y sus enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado, 123, de 20 de mayo de 2010.
- Rojas, C. (2005). *Aprendizaje Basado en Proyectos: Experiencias formativas en la práctica de Parasitología Clínica*. En [http://objetos.univalle.edu.co/files/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_proyectos.pdf](http://objetos.univalle.edu.co/files/Aprendizaje_basado_en_proyectos.pdf)
- Sánchez, J. M. G. (2013). *Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje basado en proyectos*. Recuperado de <http://actualidadpedagogica.com/aprendizaje-basado-en-proyectos-en-10-pasos/>
- Schild, J., Walter, R. y Masuch, M. (2010). *ABC-Sprints: adapting Scrum to academic game development courses*. Proceedings of the fifth international conference on the Foundations of Digital Games- FDG'10. ACM. doi: 10.1145/1822348.1822373
- Schwaber, K. (2004). *Agile project management with Scrum*. Microsoft press.
- Tippelt, R. y Lindemann, H. (2001). *El método de proyectos*. Ministerio de Educación. El Salvador, München, Berlin.
- Verner, I. y Betzer, N. (2001). Machine control – a design and technology discipline in Israel's senior high schools. *International Journal of Technology and Design Education*, 11(3), 263–272.
- Vernon, D. T. y Blake, R. L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluation research. *Academic Medicine*, 68(7), 550–563.
- Yazyi, S. A. (2011). *Una experiencia práctica de Scrum a través del aprendizaje basado en proyectos mediado por TIC en un equipo distribuido* [Trabajo Fin de Máster]. Universidad de Salamanca.

## 7 Anexos

### 7.1 Anexo A

Ejemplo de documentación de acompañamiento durante la exposición respecto a las metodologías: Aprendizaje basado en proyectos (ABP), y Scrum y Kanban.



Fuente: Elaboración propia

## Kanban



**Example of a Kanban Board**

Backlog	In Progress (2)	Peer Review (3)	In Test (1)	Done	Blocked
8 cards	2 cards	3 cards	1 card	5 cards	1 card
Fast Track Defect					

¿Qué es?

Sistema de gestión de proyectos de desarrollo software, basada en tareas de flujo constante y hacia adelante.

**REGLAS**

- Transparencia
- Optimizar el flujo
- Límite del WIP

**TABLERO**

- Desglose de fases
- Análisis, Desarrollo, Errores, etc
- Adaptativo

Fuente: Elaboración propia