

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos
para adaptación del alumnado de Formación
Profesional al mercado laboral

Autor:

Alejandro Brugarolas Sánchez-Lidón

<https://www.youtube.com/watch?v=WJN2jUdUmmM>

Director:

Dr. Juan Morales García

Murcia, mayo de 202

ÍNDICE

RESUMEN	7
1. JUSTIFICACIÓN.....	11
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Estado actual del sistema educativo	15
2.2. Normativas y regulaciones en la Formación Profesional.....	16
2.3. Soft-Skills en el sector del desarrollo software	17
2.4. El trabajo en equipo	19
2.5. Metodologías ágiles	19
2.6. Efectividad del trabajo en equipos con metodologías ágiles	21
2.7. Trabajo por proyectos en el aula	22
3. OBJETIVOS.....	25
3.1. Objetivo General	25
3.2. Objetivos Específicos	25
4. METODOLOGÍA	27
4.1. Implantación	27
4.2. Contenidos	28
4.2.1. Consolidación de contenidos previos, Fundamentos de JavaScript y herramientas de Gestión de Proyectos	28
4.2.2. BOM, DOM, JavaScript Avanzado y ES6	29
4.2.3. AJAX, Asincronía e introducción a TypeScript.....	30
4.2.4. Angular	30
4.3. Temporalización y actividades	31
4.3.1. Temporalización	31
4.3.2. Actividades	33
4.4. Recursos	36

5. EVALUACIÓN	37
6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL.....	41
6.1. Viabilidad.....	41
6.2. Limitaciones	41
6.3. Utilidad	42
6.4. Innovación.....	43
7. REFERENCIAS.....	45
8. ANEXOS	49
8.1. Anexo 1. Rúbrica de evaluación para el OE 1	49
8.2. Anexo 2. Rúbrica de evaluación para el OE 2.....	50
8.3. Anexo 3. Rúbrica de evaluación para el OE 3.....	51
8.4. Anexo 4. Rúbrica de evaluación para el OE 4.....	52
8.5. Anexo 5. Relación entre las actividades y los objetivos específicos planteados	53

ÍNDICE DE ELEMENTOS GRÁFICOS

TABLA

Tabla 1. Temporalización de sesiones del proyecto.....	32
Tabla 2 Evaluación del cumplimiento de los objetivos	37
Tabla 3. Evaluación de la validez del diseño del proyecto	38
Tabla 4 Rúbrica de evaluación para el OE 1	49
Tabla 5. Rúbrica de evaluación para el OE 2	50
Tabla 6.Rúbrica de evaluación para el OE 3.....	51
Tabla 7. Rúbrica de evaluación para el OE 4.....	52
Tabla 8. Relación entre las actividades y los objetivos específicos planteados	53

RESUMEN

La formación profesional tiene que estar enfocada al futuro laboral de los alumnos, en el sector del desarrollo de aplicaciones una de las aptitudes más importantes es el trabajo en equipo, algo en lo que no se hace suficiente hincapié. Gracias a las particularidades de asignaturas como Desarrollo Web en Entorno Cliente, asignatura impartida en los Ciclos Formativos de Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web es posible enfocar las clases a mejorar el nivel técnico de los alumnos a la vez que sus habilidades para trabajar como parte de un equipo.

Para ello, se pretende modificar la asignatura para realizar proyectos que se prolonguen a lo largo del curso escolar, dividiendo a los alumnos en equipos de trabajo. Dentro de estos equipos los alumnos planificarán y se repartirán el trabajo haciendo uso de las metodologías ágiles y usando herramientas de gestión de proyectos con el objetivo de que desarrollen su potencial en un entorno similar al que van a acceder cuando finalicen sus estudios.

Esta propuesta tiene como objetivo mejorar las habilidades interpersonales de los alumnos, así como fortalecer las competencias esenciales como el trabajo en equipo y la adaptabilidad, preparándolos para los desafíos del mundo laboral. La efectividad de este enfoque será evaluada a través de una combinación de análisis de desempeño del proyecto y retroalimentación directa de los participantes, buscando correlaciones directas entre la metodología educativa aplicada y la preparación laboral.

Palabras claves:

Trabajo en equipo, Desarrollo, Profesional, Habilidades interpersonales, Metodologías ágiles, aprendizaje basado en proyectos

ABSTRACT

Vocational training must be geared towards the future employment of students. In the field of application development, one of the most crucial skills is teamwork, an area that does not receive enough emphasis. Thanks to the unique aspects of subjects like Client-Side Web Development, taught in the Higher Education Cycles of Web Application Development, it is possible to focus classes on improving students' technical levels while also enhancing their ability to work as part of a team.

To achieve this, the course is intended to be modified to incorporate projects that extend throughout the school year, dividing students into work teams. Within these teams, students will plan and distribute tasks using agile methodologies and project management tools, aiming to develop their potential in an environment like what they will face after completing their studies.

This proposal aims to improve students' interpersonal skills, as well as strengthen essential competencies such as teamwork and adaptability, preparing them for the challenges of the real work environment. The effectiveness of this approach will be evaluated through a combination of project performance analysis and direct feedback from participants, seeking direct correlations between the applied educational methodology and job readiness.

Keywords: Teamwork, Software development, Soft skills, Agile methodologies, Project based learning

1. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la formación profesional cada vez está más orientada hacia una mayor integración de los alumnos en el entorno laboral, buscando el equilibrio entre el tiempo que pasa el alumno en la empresa y aula. Para que esta transición sea lo más eficaz posible y las empresas vean las ventajas de contratar alumnos de formación profesional es importante poner el foco en que los alumnos sean capaces de adaptarse lo más rápido posible al entorno laboral para, de esta manera, empezar a producir cuanto antes y de la mejor manera posible.

La formación dual, en particular, busca que los alumnos se integren en el mercado laboral desde el primer momento y no solo para los tres meses aproximadamente que dura el periodo de prácticas. Esto también implica que las empresas deben invertir recursos para familiarizar a los alumnos con los procesos y métodos de trabajo específicos de cada sector, empresa y proyecto.

En el caso de la formación profesional de grado superior en desarrollo de aplicaciones web lo anterior es sencillo en términos técnicos, pues el temario suele estar orientado a las tecnologías con las que se trabajan en las empresas. No obstante, muchos de los alumnos no han desarrollado actividades profesionales con anterioridad y sufren de falta de habilidades interpersonales, las conocidas como soft skills. Este problema, por el perfil del alumnado, suele notarse más en el sector de la informática.

Si esta situación no es abordada correctamente, se podría acabar formando profesionales técnicamente competentes, pero con dificultades a la hora de relacionarse en un entorno laboral. Esta limitación no solo afectaría su empleabilidad, sino que también limitaría su capacidad para trabajar en equipo, resolver conflictos y comunicarse eficazmente con compañeros y clientes, aspectos cruciales en cualquier empresa.

Si el alumno fuese capaz de integrarse de forma rápida y eficaz al equipo, empezaría a desarrollar la actividad profesional en sí más rápido y por tanto también comenzará a aprender y mejorar a nivel técnico, por supuesto esto también sería un aliciente para las empresas a aceptar más alumnos en esta

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

modalidad puesto que verían que realmente se adaptan y son capaces de producir.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos deducir una de las habilidades más importantes a la hora de trabajar en una empresa, el trabajo en equipo. Sin importar el tipo de desarrollo a realizar, la empresa, el proyecto o producto en el que vaya a participar el alumno, una de las pocas constantes es la de no va a trabajar de forma individual, si no integrado como parte de un equipo.

El trabajo en equipo suele tener ciertas implicaciones, como búsqueda de acuerdos, conflictos a nivel técnico y personal y otra serie de situaciones para que el alumno debe estar preparado. Actualmente, la enseñanza del desarrollo software se basa principalmente en el individualismo, si bien hay pequeños trabajos o presentaciones que se hacen de forma conjunta, el alumno que desarrolla su código está íntimamente conectado a él, sintiendo rechazo hacia cualquiera que lo critique, de forma o no constructiva.

Con el fin de brindar al alumno las habilidades necesarias para resolución de conflictos, es necesario que aprenda a comunicarse correctamente, a dar y recibir retroalimentación y a participar proactivamente en la búsqueda de acuerdos para solventar conflictos, todo esto sin que el tiempo dedicado a las enseñanzas técnicas se vea perjudicado.

Para lograr esto, se propone orientar una de las asignaturas del segundo curso, el más cercano a la actividad laboral, sustituyendo los exámenes habituales por la realización de proyectos grupales trabajados durante todo el curso que permitan al alumnado alcanzar los objetivos de las asignaturas a la vez que mejoran sus habilidades interpersonales.

La asignatura elegida será desarrollo de aplicaciones web en entorno cliente ya que es una asignatura muy versátil en la que además el alumno podrá ver fácilmente el resultado de su trabajo, al ser capaces de crear pequeñas aplicaciones web interactivas y con alto contenido visual.

Debido al perfil habitual de los alumnos en este ciclo, la temática del proyecto será la creación de una página que muestre información sobre un

videojuego haciendo uso de datos disponibles en *APIs* públicas con el fin de no tener que hacer desarrollos que impliquen a otras asignaturas. Esta temática facilitará la motivación del alumno a participar en el proyecto.

Esta metodología también plantea un problema, el trabajo en equipo suele provocar una normalización en las calificaciones de los alumnos, al hacer que las calificaciones de los más aventajados se vean mermadas por los integrantes que aportan menos valor al equipo y viceversa.

Para solventar este problema se planteará la utilización de herramientas de gestión de proyectos por parte de los alumnos de forma que se logren dos objetivos de forma simultánea al registrar las tareas que realice cada integrante del equipo durante el desarrollo del proyecto.

En primer lugar, el alumno aprenderá a trabajar con herramientas de gestión de proyectos similares a las que se van a encontrar en cualquier empresa de desarrollo, por otro lado, al tener registradas las tareas realizadas por cada integrante en estas herramientas, el profesor podrá ver de un simple vistazo el trabajo y esfuerzo dedicado por cada estudiante y asignar así de forma efectiva una calificación individual.

Para medir la consecución de los objetivos de este proyecto de innovación se realizarán cuestionarios a los alumnos y se evaluará el grado de uso de la herramienta de gestión de proyectos. A nivel técnico, los objetivos se evaluarán dentro de la programación habitual de la asignatura, por lo que no quedarían dentro de este proyecto.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

2. MARCO TEÓRICO

El trabajo en equipo es fundamental en el desarrollo profesional y educativo, especialmente en disciplinas técnicas como son el desarrollo de software en general, además, al trabajar en el aula de forma orientada a proyectos, se consigue que los estudiantes puedan aprender en un entorno similar al del mundo laboral al que pretenderán acceder. Este apartado expone las aportaciones académicas relevantes para destacar la relevancia e importancia de integrar habilidades de trabajo en equipo y trabajo continuado y relacionado en la formación profesional, con el fin de capacitar a los estudiantes para acceder al mercado laboral actual.

2.1. Estado actual del sistema educativo

Cada vez se está fomentando más la innovación en el ámbito de la enseñanza, promocionando nuevas técnicas de aprendizaje (Mason et al., 2019). Según Butera et al. (2024), las estructuras competitivas dentro de las instituciones educativas moldean los valores, objetivos y comportamientos de los estudiantes, perpetuando así un ciclo donde la competitividad y la evaluación normativa, como los exámenes escritos, dominan los resultados educativos. Este análisis resalta cómo los valores y normas competitivas son transmitidos de la sociedad a las instituciones educativas, reforzando estructuras que priorizan el rendimiento individual y competitivo sobre otras formas de evaluación más colaborativas.

Esta forma de educar propicia el estrés en el alumnado, lo que provoca un efecto negativo sobre el aprendizaje y la memoria, bloqueando el proceso cognitivo y pudiendo suponer problemas graves para la adquisición del conocimiento a largo plazo (McEwen & Sapolsky, 1995).

Además de la competitividad, otro de los problemas presentes en el sistema de educación actual, es la dependencia en los exámenes escritos como forma de evaluación, Areekkuzhiyil (2021) indica que el objetivo de los exámenes es el de dar soporte al currículo, pero que existe el riesgo de que se convierta en indicadores de lo que es importante. Este autor argumenta que algunos problemas de la evaluación mediante exámenes son la baja calidad de estos, la

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

dependencia del dominio en el que se realizan y problemas para medir resultados de forma objetiva cuando son exámenes de desarrollo entre otros.

Si bien los exámenes son una herramienta para medir el rendimiento tanto en la escuela como en otros aspectos de la sociedad, el estrés puede jugar un papel importante en estos exámenes, provocando una baja calificación en alumnos que han recibido la misma instrucción y son capaces de aplicar los mismos conocimientos en la vida real. Esta respuesta es tanto psicológica como biológica, puesto que se ha demostrado aumentos en los niveles de cortisol de alumnos que presentaron episodios de estrés en periodos previos a exámenes importantes (Heissel et al., 2021).

Para afrontar esto, una de las opciones es estimular la participación activa de los alumnos, despertando su motivación y generando un clima participativo y de protagonista por parte de los estudiantes o propiciar que el estudiante descubra por sí mismo el conocimiento mediante la resolución de problemas planteados en forma de reto, esto último puede hacerse mediante casos prácticos o proyectos que puedan llevarse a cabo en grupo (Moreno et al., 2018).

Para entender los beneficios de este tipo de proyectos, es necesario identificar las ventajas del trabajo en equipo y del desarrollo de proyectos, además, al orientarlo directamente a un ciclo de desarrollo software, se obtienen la combinación perfecta de elementos para preparar al alumnado para su vida laboral.

2.2. Normativas y regulaciones en la Formación Profesional

La legislación vigente está en constante actualización para dar cabida a los rápidos cambios que se suceden en la formación profesional de la familia de Informática y Comunicaciones. Concretamente en los títulos de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web y Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, el Real Decreto 405/2023, de 29 de mayo (2023) pretende actualizar y modernizar los aspectos básicos del currículo respondiendo a las demandas del mercado laboral y los avances tecnológicos.

Este Real Decreto se enmarca dentro del Plan Estratégico de Impulso de la Formación, como parte del Plan de Modernización de la Formación Profesional y el Proyecto de Renovación del Catálogo de Títulos en Sectores Estratégicos. Este plan busca facilitar el acceso de la ciudadanía a la formación, de forma que cada persona encuentre las oportunidades de formación profesional que le permitan mantenerse en el mercado de trabajo y progresa en el mismo, ya que en la actualidad existe un gran desajuste entre los niveles de cualificación que requieren los sectores productivos y la formación de la población activa (*Plan Estratégico de Impulso de La Formación Profesional, 2021*).

La implementación de estas normativas en los ciclos formativos proporciona la estructura necesaria para asegurar que la educación técnica superior en España no solo se mantenga al día con las tendencias cambiantes en el sector del desarrollo software sino también con las metodologías pedagógicas innovadoras que favorecen un aprendizaje más integrador y aplicado. Estas actualizaciones en las regulaciones son esenciales para mantener la relevancia y la eficacia de los programas de formación profesional, preparando a los estudiantes para los desafíos del mercado laboral.

2.3. Soft-Skills en el sector del desarrollo software

En el mundo laboral no basta simplemente con tener grandes habilidades técnicas. En casi cualquier ocupación, los profesionales deben colaborar con compañeros que pueden, o no, tener el mismo nivel de estudios o trabajar en el mismo campo. Además, la interacción con los clientes requiere un enfoque completamente diferente al empleado con los compañeros. Por estas razones, las empresas están empezando a valorar en mayor medida las habilidades interpersonales, más allá de las meras cualificaciones técnicas para el trabajo (Efrat, 2022).

Las habilidades interpersonales, más conocidas en el sector como soft skills, se pueden definir como aquellas habilidades intangibles, que no son

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

técnicas y que tienden a estar muy ligadas a la personalidad. Estas habilidades determinan las cualidades que tiene una persona como líder, negociadora y capacidad de escucha y de resolución de conflictos. Estas habilidades interpersonales son grandes pilares de la comunicación y el rendimiento en el trabajo ya que son conectores que permiten construir relaciones entre las personas en el entorno laboral (Tripathy, 2020).

En el caso del sector del desarrollo software las habilidades interpersonales son en ocasiones unas cualidades que no se manifiestan lo suficiente o que directamente están ausentes, autores como (Singer et al., 2020) lo relacionan con la personalidad de las personas que estudian carreras de ciencias, tecnología, ingeniería o matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés). Mientras que otros como Satata et al. (2023) lo achacan más al uso continuado de las tecnologías, lo que ha demostrado incrementar la adquisición del conocimiento en diversos campos científicos pero que al mismo tiempo provoca que los usuarios se aíslen e interactúen menos con familia, amigos o terceros en la vida real.

Una forma de incentivar el desarrollo de las habilidades interpersonales de los alumnos es mediante la formación de grupos de trabajo que cooperen en torno a un mismo objetivo, de forma que puedan enfrentarse a esas situaciones reales en las que necesiten comunicarse con sus compañeros, resolver conflictos o negociar la manera de implantar una nueva funcionalidad. Es decir, integrar la enseñanza de habilidades interpersonales con la enseñanza de las habilidades técnicas, algo que ya se ha desarrollado en múltiples instituciones educativas (Freitas & Almendra, 2021).

El desarrollo de las habilidades interpersonales mediante el trabajo sobre proyectos por equipo no solo brindará a los estudiantes mayores posibilidades de encontrar trabajo al finalizar sus estudios, sino que, a corto plazo, les otorgará la satisfacción de avanzar y llegar más lejos como grupo que de forma individual y, a largo plazo, contarán con unas cualidades esenciales que contribuirán en su éxito personal y profesional (Yoel et al., 2022)

2.4. El trabajo en equipo

Un equipo es un conjunto de dos o más individuos que persiguen uno o más objetivos comunes, para alcanzarlos realizan tareas de forma organizada, interactuando entre ellos, manteniendo y gestionando límites internos mientras que están sujetos a un contexto organizativo y a restricciones que provienen de una organización mayor (Strode et al., 2022). Los equipos hacen más que simplemente interactuar con herramientas; Requieren que las personas posean la capacidad de coordinarse y cooperar con el resto de los integrantes con el fin de facilitar la consecución de los objetivos a través de una comprensión compartida de los recursos del equipo (por ejemplo, conocimientos, habilidades y experiencias de los miembros), las metas y objetivos, y las limitaciones bajo las cuales el equipo obra. Básicamente, los equipos también requieren trabajo en equipo (Salas et al., 2005).

Llevado al contexto educativo, trabajar en equipo para lograr un objetivo común produce mayores logros y mayor productividad que trabajar de manera competitiva o individualista. Esto está confirmado por tantas investigaciones que se erige como uno de los principios más sólidos de la psicología social y organizacional. La cooperación también resulta en un razonamiento de mayor nivel, una generación más frecuente de nuevas ideas y soluciones y una mayor transferencia de lo aprendido dentro de una situación a otra que con el aprendizaje competitivo o individualista (Johnson & Johnson, 2014).

Además, específicamente en ciclos de desarrollo de software, lo anterior cobra una mayor importancia ya que el trabajo en equipo es crucial en este sector, especialmente en entornos de desarrollo ágil, donde los equipos son multidisciplinares y los miembros trabajan de forma conjunta para desarrollar un software cohesivo (Strode et al., 2022).

2.5. Metodologías ágiles

Ágil es un conjunto amplio de creencias en el desarrollo de software. Es un marco conceptual para la ingeniería de software que comienza con una fase de planificación inicial y sigue el camino hacia la fase de implementación con interacciones iterativas e incrementales a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

El objetivo inicial de los métodos ágiles es reducir la carga administrativa en el proceso de desarrollo de software con la capacidad de adoptar cambios sin arriesgar el proceso o sin un trabajo excesivo de rehacer (Al-Saqqa et al., 2020).

Antes de las metodologías ágiles, existían las conocidas como metodologías tradicionales, que destacaban por presentar una secuencia lineal que incluye iniciación, planificación, ejecución, monitorización y cierre del proyecto. Dentro de las metodologías tradicionales, la metodología en cascada es la más relevante, que destaca por separar un proyecto en tareas secuenciales, donde los entregables de una fase se usaban en la siguiente. En un proyecto con metodología en cascada lo normal era requerir la firma del cliente para dar una fase como finalizada antes de comenzar con la siguiente. Estas metodologías presentaban ventajas sobre las ágiles, como un calendario más definido y claridad en los requisitos, pero en otros aspectos como la facilidad para corregir errores y la velocidad de puesta en producción se quedaba por detrás (Leong et al., 2023).

Las metodologías ágiles nacen en 2001, cuando un equipo de 17 ingenieros software de renombre, publicaron el «Manifiesto para el desarrollo ágil de software», donde definieron 12 principios que pueden resumirse en 4 apartados en comparación con las metodologías que dominaban el mercado: (1) Individuos e interacciones por encima de procesos y herramientas; (2) Software que funcione por encima de documentación extensiva; (3) Colaboración con el cliente por encima de negociaciones contractuales; (4) Respuesta al cambio por encima del seguimiento estricto de un plan (Agile Alliance, 2001).

Es importante definir que el concepto de metodología ágil no es una única forma de hacer las cosas, si no una agrupación de distintas metodologías más específicas. Las metodologías ágiles son procesos que respaldan la filosofía ágil, es decir, los valores y principios ágiles. Cada método ágil consiste en una combinación diferente de prácticas, las cuales describen cómo se realiza el trabajo cotidiano por parte del desarrollador de software. Cada método difiere en su enfoque y aplicación (Elbanna & Sarker, 2016).

Existen diferentes tipos de metodologías ágiles como el Desarrollo Guiado por Pruebas (TDD, por sus siglas en inglés), la Programación Extrema (XP), y el método Scrum, entre otros. Cada método tiene sus propios principios, ciclo de vida, roles, ventajas y desventajas, etc. Todos estos métodos de desarrollo de software ágil construyen el software en iteraciones y procesos incrementales (Al-Saqqa et al., 2020). Hay que tener en cuenta una serie de restricciones para la aplicación de metodologías ágiles en el desarrollo software, como que están dirigidas a equipos pequeños o que el entorno físico debe ser un ambiente que permita la comunicación y colaboración entre todos los miembros del equipo durante todo el tiempo (Cadavid et al., 2013), algo que describe perfectamente las condiciones que se dan en un aula.

2.6. Efectividad del trabajo en equipos con metodologías ágiles

El trabajo en equipo es algo crucial en el desarrollo software, no obstante, ciertos estudios muestran que existen una serie de desafíos de comunicación, coordinación, aprendizaje o liderazgo, entre otros. En este tipo de equipos, los miembros necesitan cierto grado de conocimiento en la materia, habilidades de resolución de problemas y habilidades para traducir requisitos complejos en soluciones software (Strode et al., 2022). Esto muestra que el alumno requeriría de ciertas nociones técnicas antes de poder empezar a trabajar en un proyecto que haga uso de las metodologías ágiles.

De los equipos ágiles también se esperan que tengan cierto poder, sean autónomos, autorreflexivos y con capacidad para (Stray et al., 2018), por este motivo los estudiantes deben poseer cierto grado de cada una de estas habilidades al a finalización de sus estudios. E incluso con todos estos requisitos, las metodologías ágiles están demostrando múltiples beneficios, tanto que otras áreas y equipos funcionales han empezado a adoptar también este tipo de metodologías (Edmondson & Gulati, 2021).

Autores como (Grass et al., 2020) indican que una de las posibles razones detrás de los beneficios del trabajo con metodologías ágiles a menudo se explica a través de las propias prácticas de la metodología. Por ejemplo, a medida que un equipo se vuelve más autónomo, se argumenta que los miembros del equipo

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

tienen más libertad para completar las tareas de acuerdo con los requisitos del cliente, lo que resulta en mejores productos, entrega de productos más rápida y sentimientos más positivos entre los miembros del equipo sobre su trabajo.

De hecho, la propia característica de la autonomía de los equipos es uno de los motivos principales por el que los miembros desarrollan una actitud más positiva hacia el mismo gracias a que se sienten parte de la toma de decisiones (Malik et al., 2021), lo cual se reflejaría en el aula como una forma de reforzar la motivación intrínseca de los estudiantes. Además de desarrollar una actitud positiva, las metodologías ágiles también han demostrado aumentar el compromiso de los miembros para con el equipo, entiendo como compromiso con el equipo una experiencia positiva y satisfactoria y una mayor motivación a realizar el trabajo, que se caracteriza porque los miembros del equipo muestran mayores niveles de energía en el desarrollo de sus tareas, así como una mayor muestra de entusiasmo y dedicación a su trabajo (Kruchten, 2013).

Más allá de los beneficios psicológico, las metodologías ágiles fomentan la comunicación, algo crítico para para la colaboración entre individuos. La colaboración entre individuos si necesidad de mediadores es vital para crear un clima de confianza que permita expresar ideas sin tener miedo a errar, lo que puede llevar a la creación de ideas innovadoras, lo que finalmente repercute en el rendimiento del proyecto (Agbejule & Lehtineva, 2022).

2.7. Trabajo por proyectos en el aula

El aprendizaje basado en proyectos (ABP, o PBL por sus siglas en inglés) es una forma de aprendizaje activo y centrado en el estudiante, que se caracteriza por la autonomía de los estudiantes, investigaciones constructivas, establecimiento de objetivos, colaboración, comunicación y reflexión dentro de prácticas del mundo real (Kokotsaki et al., 2016).

El ABP incluye los siguientes elementos esenciales: (1) Comienza con una pregunta impulsora o un desafío que proporciona contexto y guía la instrucción; (2) Se alinea con objetivos significativos de aprendizaje de contenido; (3) Incorpora habilidades del siglo XXI; (4) Facilita una indagación profunda que permite al estudiante explorar el contenido; (5) Ofrece múltiples

oportunidades que brindan elección y voz al estudiante; (6) Proporciona múltiples oportunidades para la autocrítica y la evaluación; (7) Resulta en la presentación de un producto final ante una audiencia de la comunidad (Craig & Marshall, 2019).

En la actualidad, herramientas como las inteligencia artificial son cada vez más accesibles y pueden llegar a presentar un gran desafío para la enseñanza, por ello, es primordial que los estudiantes adquieran ciertas habilidades que les permitan adaptarse al futuro laboral que les aguarda, en este aspecto, diversos estudios como el realizado por (Karpudewan et al., 2016) han demostrado con resultados cuantitativos como el aprendizaje basado en proyectos puede resultar altamente efectivo, reflejando mayores niveles de conocimientos adquiridos, así como de motivación intrínseca. Por su parte, autores como (Zhang & Ma, 2023) realizaron un análisis estadístico de diversos estudios que relativos al aprendizaje basado en proyectos, afirmando finalmente que es una actividad de aprendizaje centrada en el estudiante en la que los estudiantes muestran actitudes afectivas más ricas, como interés por aprender y actitudes positivas hacia el aprendizaje, que pueden guiar positivamente la motivación de los estudiantes para aprender e influir en su rendimiento académico, y es, naturalmente, más efectiva en el desarrollo de actitudes emocionales y valores, así como habilidades de pensamiento de los estudiantes.

El aprendizaje basado en proyectos también presenta ciertas desventajas, entre ellas se encuentra la actitud de ciertos ignorantes que, al sentirse capitanes de sus proyectos, tienen a pasar por alto e incluso ignorar algunos de los comentarios, sugerencias o cambios que aporte el profesor (Lee et al., 2017). Otros autores como Hidayah et al. (2021) indican que aunque la implementación del ABP es adecuada tanto para profesores como para estudiantes, es necesario ser conscientes de que las dificultades durante la implementación del aprendizaje basado en proyectos no siempre mejoran los resultados de aprendizaje de los estudiantes, y cuando el proceso colaborativo consume más tiempo que la enseñanza tradicional, existen limitaciones relacionadas con la duración de la realización del proyecto, incluso llegan a surgir problemas de evaluación.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

Tras esta comparativa se puede afirmar que los beneficios del aprendizaje basado en proyectos se sobreponen a las desventajas que puedan presentar, además, según indican autores como Salza et al. (2019), al combinar el aprendizaje basado en proyectos con las metodologías ágiles, la enseñanza se transforma, pasando de ser un proceso de transferencia de conocimientos a uno de generación del conocimiento a partir de la colaboración y la experiencia. En este entorno los docentes se transforman en facilitadores y líderes que inspiran a los estudiantes, los cuales poseen autonomía y capacidad para tomar decisiones. Ahora el foco no está en planes rígidos, si no en flexibilidad que se genera a partir de la entrega constante de retroalimentación a los estudiantes con el objetivo de desbloquear sus fortalezas ocultas y pasiones, poniendo énfasis en ofrecer un mayor valor tanto en términos de disciplina como en resultados de aprendizaje y habilidades interpersonales como organización, planificación, colaboración y trabajo en equipo.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Optimizar la preparación del alumnado de Ciclos Formativos de Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web en el desarrollo de aplicaciones web mediante la implementación de un modelo educativo basado en proyectos grupales para su integración efectiva en el mercado laboral.

3.2. Objetivos Específicos

- OE 1. Potenciar las habilidades interpersonales en los alumnos.
- OE 2. Promover el aprendizaje activo de los alumnos mediante el trabajo en equipo en el aula.
- OE 3. Acercar a los alumnos a las realidades existentes en el mercado laboral al que pretenden acceder a través del trabajo basado en proyectos y el uso de herramientas de gestión de proyectos.
- OE 4. Potenciar la creatividad en la solución de problemas de los alumnos al brindarles mayores niveles de autonomía.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

4. METODOLOGÍA

Para implantar este proyecto se utilizará la asignatura de Desarrollo Web Entorno Cliente del segundo curso del Ciclo Superior de Desarrollo de Aplicaciones Web debido a su versatilidad en lo referente a la realización de actividades, que permitirán que, modificando una única asignatura, se puedan realizar proyectos completos.

De acuerdo con lo establecido en el (Real Decreto 405/2023, de 29 de mayo, 2023), en la asignatura de desarrollo web en entorno cliente, en líneas generales se ha de aprender a trabajar con distintas tecnologías del entorno cliente de una web, es decir, aquella parte de la web que se ejecuta en el navegador del dispositivo que utiliza el usuario para acceder a dicha web. Esta primera parte abre el camino para realizar un proyecto que permita la creación de una pequeña web completa, además, se incluye como orientación pedagógica la utilización de herramientas para pruebas y documentaciones. En este último apartado tienen cabida aquellas herramientas que se utilizan para documentar el trabajo a realizar, es decir, las herramientas de gestión de proyectos que permitan documentar las tareas que el equipo tiene que ejecutar, incluyendo plazos, responsables y, al finalizar, acciones llevadas a cabo para la consecución de dichas tareas.

4.1. Implantación

Para implantar el proyecto, se iniciará un proceso al finalizar las clases del curso anterior pero antes del periodo de vacaciones. En este proceso el primer paso será hablar con los profesores del resto de materias del curso para que sean conscientes del proyecto que se va a implantar y puedan presentar cualquier sugerencia que hubiese.

Cuando los profesores reciban el contexto apropiado, se planteará el proyecto frente al departamento de informática, para que el jefe de departamento y el resto de los docentes que lo integran puedan plantear las cuestiones pertinentes.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

Si por parte del departamento no se presenta ninguna objeción, el último paso sería presentar el proyecto al completo en un claustro de profesores donde el equipo directivo esté presente. Si se continúa, el proyecto se realizaría al comienzo del próximo curso escolar.

La razón de iniciar el proceso de planteamiento y aceptación en el curso anterior permitirá que cualquier propuesta planteada por docentes o miembros del equipo directivo pueda ser satisfecha en tiempo y forma sin necesidad de retrasar la implantación del proyecto.

4.2. Contenidos

El contenido de la asignatura estará dividido en 4 bloques, cada cual contará, al finalizar, con un ejercicio prolongado en el tiempo que, dependiendo del bloque, estará basado en el ejercicio del bloque anterior o directamente se realizará partiendo de él como base.

De las distintas tecnologías presentes en el desarrollo web en entorno cliente, los bloques estarán orientados principalmente a *JavaScript (JS)*, ya que es el lenguaje de programación más usado en la actualidad para este tipo de desarrollo (Stack Overflow Developer Survey 2023, 2023).

4.2.1. *Consolidación de contenidos previos, Fundamentos de JavaScript y herramientas de Gestión de Proyectos*

En primer lugar, en este bloque se hará un repaso de las tecnologías orientadas al desarrollo web vistas en el año anterior, *HTML* y *JavaScript*. Se espera que los alumnos posean un nivel de conocimiento elevado en lo respectivo al lenguaje de etiquetas de hipertexto (*HTML* por sus siglas en inglés) ya que es una tecnología que se trabaja en la asignatura Lenguaje de Marcas y Sistemas de Gestión de Información y no requerirá más de una sesión.

Las siguientes sesiones, definidas en el apartado de Temporalización, estarán orientadas a repasar las primeras nociones de *JavaScript* vistas en el primer curso, entre las que destacan declaración, asignación y uso de variables, declaración de bucles, comentarios, tipos estructuras de datos y condicionales, entre otros. Este será el apartado que más tiempo lleve en este bloque.

Antes de dar por finalizado el bloque y proceder a la presentación del primer ejercicio, se utilizarán cuatro sesiones para formar los grupos, explicar las metodologías ágiles *Scrum* y *Kanban* y presentar las herramientas de gestión de proyectos *Jira*, *GitHub Issues* y *Trello*. Tanto la selección de las metodologías como la de las herramientas de gestión de proyectos se han seleccionado en base a su popularidad y, por tanto, a la probabilidad de que sean lo que los alumnos encuentren al acceder al mercado laboral. Por otro lado, se presentan varias opciones para que sea el propio grupo el que elija las que más les convenza, este es el primer paso en el establecimiento de su autonomía como grupo.

Al finalizar estas sesiones, se presentará la *Primera Actividad*, definida en el apartado Actividades.

4.2.2. *BOM, DOM, JavaScript Avanzado y ES6*

En el segundo bloque de conocimiento, se trabajará la teoría de del modelo de objetos del navegador (*BOM*, por sus siglas en inglés), el modelo de objetos del documento (*DOM*, por sus siglas en inglés) y funciones y características avanzadas de JavaScript, sobre todo, aquellas incluidas en *EcmaScript 6*.

En este punto, los alumnos ya tienen unas nociones básicas del lenguaje, que les permitirá seguir las clases de manera eficiente para aumentar sus conocimientos en la materia, además, gracias al trabajo realizado en el bloque anterior, tanto el docente como los alumnos podrán utilizar el proyecto iniciado para seguir las explicaciones en el aula.

Al finalizar la explicación teórica técnica de este bloque, se dedicará una sesión a la formación de los alumnos en resolución de conflictos dentro de un equipo, la razón de esperar hasta este punto se debe a que, llegados a este momento, los alumnos habrán experimentado algún tipo de conflicto dentro del equipo durante la realización de la primera actividad.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

Finalmente se plantearía la *Segunda Actividad*, la cual partiría de la práctica anterior. Como este ejercicio presenta cierta dificultad y los alumnos parten de una base ya realizada, pero que pueden no haber revisado desde hace tiempo, se utilizarán dos sesiones solo para trabajar en clase, donde el aula se dividirá por equipos, permitiendo al docente observar el comportamiento de los alumnos al trabajar en grupo.

4.2.3. *AJAX, Asincronía e introducción a TypeScript*

En este bloque se trabajarán el manejo de la asincronía en *JavaScript*, así como la utilización de la *API* nativa *fetch* para realizar peticiones *HTTP* a *APIs* externas que permitan obtener datos reales de un servidor. Esto es lo que permitirá a los alumnos tener un proyecto terminado con datos reales obtenidos de manera asíncrona, como sucedería en un entorno laboral real.

Por último y para allanar el terreno de cara al último bloque, se brindará a los alumnos de una introducción al *superset* de JavaScript conocido como *TypeScript*, actualmente una de las cinco tecnologías más usadas por los desarrolladores software (*Stack Overflow Developer Survey 2023*, 2023).

Para la *Tercera Actividad*, que se deberá en este bloque y con el objetivo de brindar una vez más a los equipos de esa autonomía que distingue a los equipos ágiles se permitirá que los alumnos busquen y utilicen la *API* pública que ellos deseen, siempre y cuando los datos que devuelva permitan completar el ejercicio propuesto. La actividad de este bloque será una modificación sobre la práctica anterior y se dedicarán dos sesiones de trabajo en el aula con el fin de que los alumnos se puedan coordinar mejor entre ellos y el profesor pueda observar la forma en la que se desenvuelven.

4.2.4. *Angular*

En este último apartado se dará un giro completo al trabajo que los alumnos han estado desarrollando a lo largo de los bloques anteriores. Actualmente la mayor parte de la industria trabaja con *frameworks* en lugar de lenguajes base como *JavaScript*. Por este motivo, el último bloque irá dedicado

a *Angular*, uno de los *frameworks* más utilizados en el sector para el desarrollo web en entorno cliente (*Stack Overflow Developer Survey 2023*, 2023).

Debido a las particularidades de este y otros *frameworks*, no será posible para los alumnos reutilizar el código que habían realizado en prácticas anteriores, estando obligados a crear un proyecto nuevo en esta tecnología y migrar todo el contenido. Aunque la práctica apunta a practicar y afianzar los contenidos vistos en el aula, también será un punto de inflexión donde tanto el profesor como los alumnos podrán ser conscientes de los avances en materia de trabajo en equipo realizado durante el curso, ya que aplicarán todo el conocimiento que han adquirido a un proyecto que se inicia desde el principio.

La práctica que los alumnos deberán realizar en este bloque consistirá la creación de una aplicación Angular que posea las mismas funcionalidades que el proyecto anterior. Para esta última práctica, se dedicarán cuatro sesiones de trabajo en el aula para mejorar la coordinación de los alumnos y que el profesor tenga constancia de la forma en la que se desarrolla el trabajo en equipo. El aumento del número de sesiones de trabajo en clase responde a la necesidad de crear un proyecto nuevo.

4.3. Temporalización y actividades

4.3.1. Temporalización

A continuación, se muestra una tabla con la temporalización por sesiones de las sesiones teóricas y prácticas. En total la implantación de este proyecto necesitaría 43 sesiones, de las cuales únicamente nueve se desprenden del curso normal de la asignatura. La implantación del proyecto estaría prevista para el inicio del curso de forma que pueda seguir los plazos habituales de la materia.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

Tabla 1. Temporalización de sesiones del proyecto

Actividad	Número de Sesiones
Revisión de HTML y bases de JavaScript	5
Formación de grupos y explicación de metodologías ágiles	2
Formación en herramientas de gestión de proyectos	2
Desarrollo y documentación de la Primera Actividad	2
Evaluación de la primera actividad y retroalimentación	1
Introducción al BOM y DOM, JavaScript Avanzado y ES6	4
Formación en resolución de problemas dentro de un equipo	1
Desarrollo y documentación de la Segunda Actividad	2
Evaluación de la segunda actividad y retroalimentación	1
Explicación de Asincronía, AJAX y Fetch API para manipulación de datos en servidores externos a través de HTTP	4
Fundamentos de TypeScript	2
Desarrollo y documentación de la Tercera Actividad	2
Evaluación de la tercera actividad y retroalimentación	1
Introducción a Angular, Componentes, Inputs y Outputs	4
Enrutamiento, RxJS y peticiones HTTP en Angular	4
Desarrollo y documentación de la Cuarta Actividad	4
Evaluación de la cuarta actividad y retroalimentación	1
Evaluación final y retroalimentación	1

4.3.2. Actividades

En este apartado se describen las actividades mencionadas en los apartados de metodología y temporalización.

1.1.1.1 Primera Actividad

El ejercicio consistirá en la creación de una página web en *HTML* separada en cuatro hojas que integre los siguientes apartados:

1. Un documento *HTML* que contenga un formulario con los siguientes campos:
 - a. Nombre
 - b. Apellidos
 - c. Contraseña
 - d. Teléfono
 - e. Email
 - f. Sexo
2. Un documento *HTML* que incluya una tabla con los campos especificados en el formulario a excepción del campo contraseña
3. Un documento *HTML* que posea una lista con enlaces al resto de documentos. Este código deberá incluirse en el resto de los documentos, para que el usuario pueda navegar entre los distintos apartados de la web.
4. Un documento de estilo libre.

Todas las tareas realizadas por el grupo deberán estar especificadas en la herramienta que seleccionaron para la gestión del proyecto, incluyendo los responsables de cada una.

1.1.1.2 Segunda Actividad

Esta actividad consistirá en la modificación de la *Primera Actividad*, en la que se deben implementar los siguientes apartados:

1. Modificar la página de la tabla realizada en la Práctica 1 para incluir los siguientes puntos:

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

- a. La tabla contendrá una nueva columna con el nombre «acciones».
 - b. Incluir un input que más tarde será para filtrar la tabla.
2. Crear una nueva carpeta con el nombre «js» que deberá contener un archivo JavaScript con todo el código de esta práctica, que será importado haciendo uso de la etiqueta script.
- a. Dentro de esa carpeta, crear un archivo con extensión .js que declare una constante que contenga un array de objetos con los campos del formulario rellenos con datos falsos.
3. Al cargar la página, la tabla deberá rellenarse con los datos de la constante de usuarios. Cada fila de usuario deberá incluir un botón «X» en la columna «Acciones» que, al pulsar, elimine la fila de la tabla (no es necesario eliminarla de la constante).
- a. El campo añadido deberá filtrar los resultados de la tabla atendiendo a las siguientes condiciones:
 - b. El buscador filtrará por nombre o apellido.
 - c. El buscador empezará a filtrar según el usuario escribe desde que introduzca 3 caracteres. (Ej.: si se escribe «pe», el buscador no ha de hacer nada, si se escribe «Pep» el buscador empezará a filtrar aquellos usuarios cuyo nombre o apellidos contenga el texto «Pep»).
 - d. Los resultados deberán resaltarse en la tabla con algún estilo CSS (añadido desde *JavaScript*) O dejando únicamente los registros coincidentes en la tabla y eliminando el resto. (A elección del alumno). Se ha de tener en cuenta para el punto anterior, que en una búsqueda puede haber varias coincidencias.

Todas las tareas realizadas por el grupo deberán estar especificadas en la herramienta que seleccionaron para la gestión del proyecto, incluyendo los responsables de cada una.

1.1.1.3 Tercera Actividad

Modificar la práctica anterior atendiendo a los siguientes apartados:

1. Barra superior de navegación (*navbar*):
 - a. Crear un archivo *nav.html* que contenga el *navbar* desarrollado en la primera práctica.
 - b. Crear un archivo *JavaScript* «*nav.js*» que sea capaz de leer el archivo «*nav.html*» e insertarlo en el *DOM* en el momento de carga de la página.
 - c. Sustituir el *navbar* de cada página realizada en la práctica de *HTML* por una etiqueta *script* a «*nav.js*» de forma que se inserte la barra de navegación en cada página.
 - d. El código en el archivo «*nav.js*» debe ser capaz de identificar la ruta actual y aplicar un estilo *CSS* distinto al *navitem* correspondiente.

2. *API* Externa:
 - a. El equipo seleccionará una *API* pública gratuita que devuelva un modelo de datos que pueda ser sustituido por la constante de usuarios, manteniendo los elementos *HTML* establecidos en el formulario.
 - b. Los datos de la tabla serán ahora obtenidos de la *API* seleccionada al cargar la página.

3. Página de la tabla:
 - a. En la tabla desarrollada en la práctica anterior se añadirá un botón junto al de borrar que permitirá modificar un registro.
 - b. Cuando se pulse el botón editar, se debe mostrar un formulario relleno con los datos del usuario en cuestión junto a un botón que permita guardar los datos. Al pulsar el botón de guardar se deberá actualizar el objeto usuario en *JavaScript* y actualizar

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

los datos en la tabla. No es necesario que la información se mantenga al realizar un refresco de la página.

1.1.1.4 Cuarta Actividad

Esta actividad consiste en la creación de una aplicación en *Angular* que:

1. Posea las mismas funcionalidades que poseía el proyecto anterior.
2. Obtenga los datos de la misma *API* externa que lo hacía la anterior.
3. Implemente como mínimo un componente por página y dos componentes compartidos por toda la aplicación.
4. Haga uso de las anotaciones *@Input* y *@Output*.
5. Trabaje con interfaces o tipos de *TypeScript*, evitando el uso del tipo *any*.
6. Trabaje con *Observables* de *RxJs*.

4.4. Recursos

Para la implantación de este proyecto es necesario que los alumnos traigan ordenadores o, en su defecto, el centro los proporcione. Todo el material de aprendizaje está disponible en línea de forma gratuita.

En lo que a recursos espaciales se refiere, todo el proyecto requeriría únicamente de un aula que los alumnos ya tienen asignada para el desarrollo normal de la asignatura.

5. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra una tabla con los objetivos específicos definidos en el apartado *Objetivos*, los criterios de evaluación a utilizar para valorar si han sido alcanzados y los instrumentos de evaluación que se emplearán para su medición.

Tabla 2 Evaluación del cumplimiento de los objetivos

Objetivo específico	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
OE 1	Comunicación efectiva, colaboración con el resto del equipo y resolución de conflictos dentro de este.	Cuaderno del profesor y cuestionario de habilidades interpersonales antes y después de la participación en el proyecto. (Ver Anexo 1)
OE 2	Participación en clase y contribuciones al equipo	Revisiones de proyecto, cuaderno del profesor mediante observación directa en las sesiones de trabajo en el aula. (Ver Anexo 2)
OE 3	Uso efectivo de herramientas de gestión, calidad del trabajo entregado, cercanía de las soluciones empleadas a la realidad del trabajo.	Presentaciones de proyecto, revisión de los elementos registrados en las herramientas de gestión de proyectos (Jira, GitHub) (Ver Anexo 3)
OE 4	Innovación en las soluciones a las actividades propuestas, eficacia en la resolución de problemas, autonomía en la toma de decisiones en aquellos puntos donde el profesor dio libertad de elección	Evaluación de proyectos, autoevaluación, documentación y defensa sobre las opciones elegidas (Ver Anexo 4)

Por otro lado, esta tabla presenta los elementos, criterios e instrumentos de evaluación que se emplearán para medir los resultados de la implantación del proyecto y evidenciar la validez del propio diseño. En el Anexo 5 también se

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

puede observar la relación entre las actividades realizadas durante el proyecto y los objetivos específicos planteados (Ver Anexo 5).

Tabla 3. Evaluación de la validez del diseño del proyecto

Elemento de evaluación	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Adquisición de habilidades técnicas y soft skills	Nivel de competencia técnica alcanzada y desarrollo de habilidades interpersonales	Entrevistas y tutorías personales con los alumnos participantes.
Efectividad de la metodología de enseñanza	Capacidad de la metodología para facilitar el aprendizaje	Encuestas de satisfacción
Integración de herramientas de gestión de proyectos	Utilidad y funcionalidad de las herramientas en el contexto educativo	Cuaderno del profesor con observación directa y retroalimentación de estudiantes

Para evaluar la adquisición de habilidades técnicas e interpersonales y, como se definió en la temporalización, se realizarán entrevistas y tutorías personales con los alumnos tras finalizar cada práctica, los cambios en las respuestas de los alumnos indicarán el progreso en el desarrollo de las habilidades.

En relación con la efectividad de la metodología de enseñanza, al final del proyecto se administrarán encuestas de satisfacción estudiantil de manera digital. Esto facilitará la recopilación de datos sobre el grado de satisfacción de los estudiantes respecto a la nueva metodología implementada. Además, si el centro dispone de registros de encuestas similares anteriores, se realizará un análisis comparativo con los datos históricos. Este enfoque permitirá no solo evaluar la respuesta inmediata al cambio en la metodología sino también entender cómo se posiciona en el histórico de experiencias educativas previas del centro.

Por último, para poder evaluar la utilidad de las herramientas de gestión de proyectos en el aula, el profesor revisará la utilización por parte del alumnado

durante y al finalizar cada una de las prácticas, de forma que pueda determinar si la integración ha sido fructífera al ser utilizadas de forma efectiva y consistente por parte de los alumnos o si, por el contrario, han existido claras barreras o dificultades que hayan impedido la correcta utilización de estas.

6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL

El proyecto planteado en este trabajo propone una metodología de enseñanza que combina el aprendizaje basado en proyectos junto con la formación de equipos para desarrollar las habilidades interpersonales entre los alumnos a la vez que aprenden sobre las metodologías ágiles. El objetivo final es acercar el aula a la realidad del mercado laboral en el que se integrarán los alumnos. Sobre este proyecto se pueden plantear una serie de reflexiones.

6.1. Viabilidad

La viabilidad del proyecto se sustenta en la accesibilidad y disponibilidad de los recursos necesarios, que pueden ser consultados sin coste a través de Internet. La integración del trabajo basado en proyectos dentro de la estructura curricular ya existente requiere una adaptación que se realiza de manera eficiente, garantizando un enfoque económico y efectivo en términos de implementación. Este enfoque no solo optimiza recursos existentes, sino que también enriquece la experiencia educativa.

Además, dado que el proyecto se desarrolla dentro del marco de una asignatura específica, cuenta con una gran flexibilidad para ser adaptado y aplicado en diferentes contextos académicos. Esto incluye su posible extensión a otras asignaturas, niveles de enseñanza o incluso a distintos programas educativos, facilitando así su adopción en una variedad de entornos educativos sin necesidad de ajustes estructurales significativos.

6.2. Limitaciones

La implantación del proyecto puede plantear una serie de limitaciones. Primero, los docentes pueden llegar a presentar cierta resistencia al cambio si están acostumbrados a trabajar metodologías más tradicionales o si han enfocado la asignatura de la misma manera desde hace tiempo.

Por parte del alumnado, el primer problema es la disparidad de niveles. Aunque todos los estudiantes han recibido la misma formación, la diferencia de habilidades puede provocar que varios integrantes de un equipo posean más carga de trabajo que otros. Relacionado con este punto, también pueden existir

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

proyectos donde los alumnos se repartan el trabajo en base al área que mejor dominan, lo que podría provocar que algunos alumnos no trabajasen todos los conceptos planteados en la materia, por ejemplo, un alumno que tiene grandes habilidades para el diseño puede adjudicarse todas las tareas de este ámbito para evitar realizar tareas de áreas que requieran más lógica. Para solventar esta situación, el profesor debe estar alerta para percibir y remediar este tipo de situaciones.

Otra de las limitaciones percibidas, puede ser el retraso o la no presentación de los proyectos iniciales, lo que irremediablemente provocaría retrasos en las siguientes entregas debido a las dependencias. Es decir, si un grupo no entrega a tiempo la *Actividad 1*, no podrían iniciar la *Actividad 2* hasta haber realizado la entrega anterior. Para lidiar con esta limitación el profesor debería tener cada actividad finalizada de forma que a los alumnos pudiesen continuar con el resto de las prácticas, aunque no hayan podido entregar una de ellas por cualquier motivo.

6.3. Utilidad

Las metodologías empleadas en este proyecto han sido ampliamente validadas a lo largo de los años, evidenciando su efectividad en diversos contextos educativos y profesionales. Adicionalmente, los contenidos abordados durante el curso corresponden a aquellos habitualmente utilizados en las empresas del sector. Esto asegura que los estudiantes no solo adquirirán habilidades prácticas sino también teóricas, que son relevantes y aplicables al entorno laboral actual. Esta relación directa con el mercado laboral aumenta significativamente la utilidad del proyecto para la formación de los alumnos, preparándolos eficazmente para sus futuras carreras profesionales.

Además de presentar utilidad en la adquisición de conocimientos sobre metodologías ágiles y habilidades interpersonales, el carácter innovador del proyecto mejora la adquisición del conocimiento técnico, al estimular el aprendizaje activo de los estudiantes y enfrentarlos a problemas prácticos y con un propósito.

6.4. Innovación

El carácter innovador de este proyecto radica en su enfoque en el desarrollo de habilidades interpersonales a través de dinámicas de trabajo en equipo real que enseña a los alumnos a manejar proyectos complejos y prolongados en el tiempo, lo que lo diferencia de programas más convencionales. Por otro lado, la innovación de este proyecto no se refleja solo en el trabajo con los alumnos, sino en su versatilidad, que permitiría adaptarlo a otros cursos de ingeniería o negocios, donde el trabajo en equipo y la gestión de proyectos son esenciales en el mundo laboral.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

7. REFERENCIAS

- Agbejule, A., & Lehtineva, L. (2022). The relationship between traditional project management, agile project management and teamwork quality on project success. *International Journal of Organizational Analysis*, 30(7), 124–136. <https://doi.org/10.1108/IJOA-02-2022-3149/FULL/PDF>
- Agile Alliance. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. <https://agilemanifesto.org/>
- Al-Saqqa, S., Sawalha, S., & Abdelnabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11), 246–270. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V14I11.13269>
- Areekkuzhiyil, S. (2021). *Issues and Concerns in Classroom Assessment Practices*. 20, 20–23.
- Butera, F., Świątkowski, W., & Dompnier, B. (2024). *Competition in Education* (pp. 569–597). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190060800.013.24>
- Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, J. M. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30–39.
- Craig, T. T., & Marshall, J. (2019). Effect of project-based learning on high school students' state-mandated, standardized math and science exam performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(10), 1461–1488. <https://doi.org/10.1002/TEA.21582>
- Edmondson, A. C., & Gulati, R. (2021). Agility hacks how to create temporary teams that can bypass bureaucracy and get crucial work done quickly. *Harvard Business Review*, 99(6), 46–49.
- Efrat, A. (2022). Reviews of Literature Regarding Interpersonal Skills and the Workplace Over the Years 2011–2021. *Network Intelligence Studies*, X(19).
- Elbanna, A., & Sarker, S. (2016). The Risks of Agile Software Development: Learning from Adopters. *IEEE Software*, 33(5), 72–79. <https://doi.org/10.1109/MS.2015.150>
- Freitas, A. P., & Almendra, R. (2021). *Soft skills in design education, identification, classification, and relations: Proposal of a conceptual map*. 26, 245.

Anexos

- Grass, A., Backmann, J., & Hoegl, M. (2020). From Empowerment Dynamics to Team Adaptability: Exploring and Conceptualizing the Continuous Agile Team Innovation Process. *Journal of Product Innovation Management*, 37(4), 324–351. <https://doi.org/10.1111/JPIM.12525>
- Heissel, J. A., Adam, E. K., Doleac, J. L., Figlio, D. N., & Meer, J. (2021). Testing, Stress, and Performance: How Students Respond Physiologically to High-Stakes Testing. *Education Finance and Policy*, 16(2), 183–208. https://doi.org/10.1162/edfp_a_00306
- Hidayah, N., Arum, A., & Apriyansa, A. (2021). *Project-Based Learning (PjBL): Advantages, Disadvantages, and Solutions to Vocational Education (in Pandemic Era)*. <https://doi.org/10.4108/eai.9-9-2021.2313669>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2014). Cooperative Learning in 21st Century. [Aprendizaje cooperativo en el siglo XXI]. *Anales de Psicología*, 30(3). <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201241>
- Karpudewan, M., Ponniah, J., & Md. Zain, A. N. (2016). Project-Based Learning: An Approach to Promote Energy Literacy Among Secondary School Students. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(2), 229–237. <https://doi.org/10.1007/s40299-015-0256-z>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kruchten, P. (2013). Contextualizing agile software development. *Journal of Software: Evolution and Process*, 25(4), 351–361. <https://doi.org/10.1002/SMR.572>
- Lee, M. J. W., Nikolic, S., & Ritz, C. H. (2017). Supporting the conceptualization of student innovation projects through peer and expert feedback on virtual pitches. *Unplugging the Classroom: Teaching with Technologies to Promote Students' Lifelong Learning*, 119–135. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102035-7.00009-6>
- Leong, J., May Yee, K., Baitsegi, O., Palanisamy, L., & Ramasamy, R. K. (2023). Hybrid Project Management between Traditional Software Development Lifecycle and Agile Based Product Development for Future Sustainability.

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

- Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 1121, 15(2), 1121. <https://doi.org/10.3390/SU15021121>
- Malik, M., Sarwar, S., & Orr, S. (2021). Agile practices and performance: Examining the role of psychological empowerment. *International Journal of Project Management*, 39(1), 10–20. <https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2020.09.002>
- Mason, J., Cheng, E. C. K., Staley, B., Herodotou, C., Sharples, M., Gaved, M., Kukulska-Hulme, A., Rienties, B., Scanlon, E., & Whitelock, D. (2019). *Innovative Pedagogies of the Future: An Evidence-Based Selection*. 4, 113. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00113>
- McEwen, B. S., & Sapolsky, R. M. (1995). Stress and cognitive function. *Current Opinion in Neurobiology*, 5(2), 205–216. [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(95\)80028-X](https://doi.org/10.1016/0959-4388(95)80028-X)
- Moreno, A. E., Rodríguez, J. V. R., & Rodríguez, I. R. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 15(29), 3–11. <https://doi.org/10.29197/CPU.V15I29.296>
- Plan estratégico de impulso de la Formación Profesional*. (2021). <https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/16062021-Componente20.pdf>
- Real Decreto 405/2023, de 29 de mayo, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web, de la familia profesional Informática y Comunicaciones, y se fijan sus enseñanzas mínimas*. (2023, June 3). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-13221
- Salas, E., Sims, D. E., & Shawn Burke, C. (2005). Is there A “big five” in teamwork? In *Small Group Research* (Vol. 36, Issue 5). <https://doi.org/10.1177/1046496405277134>
- Salza, P., Musmarra, P., & Ferrucci, F. (2019). *Agile Methodologies in Education: A Review: Bringing Methodologies from Industry to the Classroom* (pp. 25–45). https://doi.org/10.1007/978-981-13-2751-3_2

Anexos

- Satata, D. B. M., Nopriyanto, R., Shusantie, M., & Rarindo, H. (2023). *Role of Digital Technology In Interpersonal Relationships In the Era Society 5.0*. 2, 26–29. <https://doi.org/10.26480/egnes.01.2023.26.29>
- Singer, A., Montgomery, G., & Schmoll, S. (2020). How to foster the formation of STEM identity: studying diversity in an authentic learning environment. *International Journal of STEM Education*, 7. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00254-z>
- Stack Overflow Developer Survey 2023. (2023). <https://survey.stackoverflow.co/2023/>
- Stray, V., Brede, N., Sintef, M., No, N. N., & Hoda, R. (2018). *Autonomous agile teams: Challenges and future directions for research*. 5. <https://doi.org/10.1145/3234152.3234182>
- Strode, D., Dingsøy, T., & Lindsjorn, Y. (2022). A teamwork effectiveness model for agile software development. *Empirical Software Engineering*, 27(2), 1–50. <https://doi.org/10.1007/S10664-021-10115-0/TABLES/22>
- Tripathy, M. (2020). Significance of Soft Skills in Career Development. *Career Development and Job Satisfaction*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.89935>
- Yoel, S., Akiri, E., & Dori, Y. (2022). Fostering Graduate Students' Interpersonal Communication Skills via Online Group Interactions. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-09998-5>
- Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14, 1202728. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2023.1202728/BIBTEX>

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

8. ANEXOS

8.1. Anexo 1. Rúbrica de evaluación para el OE 1

Tabla 4 Rúbrica de evaluación para el OE 1

Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Comunicación Efectiva	El alumno comunica sus ideas claramente y escucha activamente a los demás	Comunica bien la mayoría de las veces y generalmente escucha	Tiene dificultades para comunicarse o escuchar ocasionalmente	La comunicación y la escucha son ineficaces o no se toman en serio
Colaboración en el equipo	El alumno contribuye de forma activa al equipo y motiva a sus compañeros	Contribuye de manera constante pero no motiva a los demás	Contribuye de forma esporádica al trabajo del equipo	No contribuye al equipo
Resolución de conflictos	El alumno resuelve conflictos de manera constructiva, manteniendo la armonía del grupo	Tiende a manejar bien los conflictos, pero no siempre de manera constructiva	Interviene en conflictos sin llegar a resolverlos completamente	Evita o provoca los conflictos dentro del grupo y no participa en su resolución

Anexos

8.2. Anexo 2. Rúbrica de evaluación para el OE 2

Tabla 5. Rúbrica de evaluación para el OE 2

Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Participación	El alumno participa activamente en todas las fases del proyecto	Participa regularmente, pero puede no ser proactivo	Participa esporádicamente, mostrando poco interés o iniciativa	Participación mínima o nula en el proyecto
Contribución al Equipo	El alumno contribuye ideas innovadoras y ayuda a resolver problemas complejos	Contribuye con ideas útiles, aunque menos innovadoras	Contribuciones limitadas a tareas asignadas, sin iniciativa propia	No contribuye significativamente al trabajo del equipo
Aplicación de Conocimientos	El alumno aplica eficazmente los conocimientos aprendidos para resolver problemas del proyecto	Aplica conocimientos de manera adecuada, aunque con errores menores	Aplicación inconsistente de conocimientos	Falla al aplicar conocimientos relevantes al proyecto

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

8.3. Anexo 3. Rúbrica de evaluación para el OE 3

Tabla 6. Rúbrica de evaluación para el OE 3

Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Uso de Herramientas de Gestión	Utiliza eficazmente herramientas de gestión para planificar, monitorear y documentar el proyecto	Usa herramientas de gestión adecuadamente con pequeñas deficiencias	Uso ocasional y poco efectivo de herramientas de gestión.	No utiliza o utiliza incorrectamente las herramientas de gestión
Calidad del Trabajo Entregado	El trabajo entregado es de alta calidad, supera las expectativas y es completamente funcional	El trabajo entregado es de buena calidad y funcionalidad	El trabajo entregado cumple con los requisitos mínimos	El trabajo no cumple con los requisitos básicos de funcionalidad

8.4. Anexo 4. Rúbrica de evaluación para el OE 4

Tabla 7. Rúbrica de evaluación para el OE 4

Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Innovación en Soluciones	El alumno desarrolla soluciones altamente innovadoras que optimizan el funcionamiento y diseño	Soluciones creativas que aportan mejoras notables al proyecto	Soluciones funcionales, pero poco creativas	Soluciones convencionales o ineficaces.
Eficiencia de la Solución	Las soluciones no solo son creativas, sino también eficientes y de fácil mantenimiento	Soluciones creativas con buena eficiencia	Soluciones creativas que no optimizan los recursos eficazmente	Soluciones poco prácticas o ineficientes
Autonomía y creatividad en la resolución de problemas	El alumno desarrolla por sí mismo soluciones que muestran comprensión de los problemas y aplica métodos innovadores para resolverlos	Las soluciones son adecuadamente creativas y funcionales, aunque podrían ser más innovadoras	Las soluciones carecen de un enfoque creativo y han necesitado de guías previas	Las soluciones presentadas son rudimentarias o no abordan adecuadamente el problema o el alumno no ha sido capaz de llegar a ella por sí mismo

Enseñanza del desarrollo software basada en proyectos para adaptación del alumnado de Formación Profesional al mercado laboral

8.5. Anexo 5. Relación entre las actividades y los objetivos específicos planteados

Tabla 8. Relación entre las actividades y los objetivos específicos planteados

Actividad / Objetivo	OE 1	OE 2	OE 3	OE 4
Acción Innovadora 1: Realización de proyectos grupales	X	X	X	X
Acción Innovadora 2: Realización de proyectos incrementales prolongados en el tiempo		X	X	X
Acción Innovadora 3: Formación en metodologías ágiles	X	X	X	X
Acción Innovadora 4: Formación en herramientas de gestión de proyectos			X	
Acción Innovadora 5: Formación en resolución de conflictos dentro de un equipo	X	X	X	
Acción Innovadora 6: Sesiones de trabajo en equipo en el aula	X	X		
Actividad Evaluativa 1: Evaluación por pares	X	X	X	X
Actividad Evaluativa 2: Rúbricas de proyecto	X	X	X	X
Actividad Evaluativa 3: Encuestas de satisfacción	X	X	X	X
Actividad Evaluativa 4: Cuaderno del profesor	X	X	X	X