

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: UNA ESTRATEGIA PARA ENFRENTAR EXIGENCIAS DEL CAMPO LABORAL CENTRADO EN CALIDAD

PROJECT BASED LEARNING: A STRATEGY TO FACE DEMANDS OF THE WORK FIELD FOCUSED ON QUALITY

S. Jiménez Hernández¹
Y. I. Estrada Cervantes²
M. J. Peralta Márquez³

RESUMEN

En la actualidad, el ámbito laboral que compete a la Ingeniería de Software precisa de soluciones rápidas y eficaces que tengan como centro ser soluciones de calidad, mayormente con enfoques multidisciplinarios, mismos con probabilidades de implicar incluso inestabilidad durante el progreso de los proyectos que buscan dichas soluciones. Por lo tanto, es de suma importancia buscar estrategias didácticas durante la formación del capital intelectual en las instituciones con la finalidad de preparar a los estudiantes para enfrentar las exigencias del campo laboral sin que pierdan aspectos primordiales tales como la calidad; bajo este tenor, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) puede combinarse con otros marcos de trabajo, como Scrum y, a su vez, regirse bajo normatividades de calidad como ISO/IEC 29110 con el fin de mejorar la forma en que los equipos de ABP gestionan sus proyectos. Este documento tiene como objetivo exponer los resultados de la combinación del método didáctico ABP con marcos de trabajo tales como Scrum que se encaminen hacia la construcción de soluciones de calidad estandarizadas bajo ISO/IEC 29110 en la educación superior. Los resultados de este estudio contribuyen a comprender la efectividad de la combinación de dichos marcos de trabajo y así mismo, brindan aportes orientados a la mejora continua de esta estrategia didáctica.

ABSTRACT

Nowadays, the work field that concerns Software Engineering requires fast and effective solutions that focus on quality solutions, mostly with multidisciplinary approaches that can even involve instability during the development of the projects that seek these solutions. Therefore, it is of utmost importance that during the learning process of intellectual capital in institutions, didactic strategies are sought that prepare students to face the demands of the work field without losing essential aspects such as quality; Highlighting this context, Project Based Learning (PBL) can be combined with other frameworks, such as Scrum and in turn, following quality standards such as ISO/IEC 29110 in order to improve the way in which PBL teams manage their projects. This document aims to present the results of the combination of the PBL teaching method with frameworks such as Scrum that are heading towards the development of standardized quality solutions under ISO/IEC 29110 in higher education. The results of this study contribute to understanding the effectiveness of the combination of these frameworks and provide contributions aimed at the continuous improvement of this didactic strategy.

ANTECEDENTES

Es fundamental tener en consideración que todo sistema educativo tiene como función primordial preparar y formar capital humano capaz de adaptarse a una sociedad en constante cambio, incierta y cada vez más compleja (Pérez, 2010), también teniendo como tendencia incremental conforme el paso del tiempo, a un número de organizaciones que optan por

¹ Coordinadora del Programa de Maestría en Sistemas Computacionales y Profesora de Calidad de Software. Instituto Tecnológico de Zacatecas. silvia.jimenez@itz.edu.mx

² Estudiante de noveno semestre de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Instituto Tecnológico de Zacatecas. 119450664@itz.edu.mx

³ Profesor externo de Ingeniería de Software. Instituto Tecnológico de Zacatecas. manuel.pm@itz.edu.mx

enfocarse en el trabajo basado en equipo, por lo tanto, dadas estas condiciones cada vez más inherentes al ambiente laboral, es importante brindar a los estudiantes una formación estratégica que facilite las oportunidades para una colaboración significativa.

Conociendo estas necesidades en el ámbito laboral y buscando siempre la mejora continua en la implementación de las estrategias de aprendizaje que se brindan a los alumnos, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ha estado presente en el programa educativo de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Zacatecas, brindando resultados verdaderamente positivos a lo largo de una década de implementación, misma en la que se han buscado y detectado mejoras en este enfoque.

En el transcurso de la implementación de esta estrategia didáctica se ha detectado como uno de los aspectos que representan una problemática compleja de abordar, lo concerniente a los procedimientos seguidos por los equipos de estudiantes para gestionar los proyectos que tienen bajo su cargo; es un común denominador registrar la terminación de los mismos, como en el mejor de los casos, con pocos días previos a fechas establecidas o en su defecto, terminarlos incluso con faltantes de tiempo y aunado a esta situación, en su gran mayoría, presentando una sobrecarga considerable de actividades al acercarse la entrega, lo que conlleva a generar una fuerte percepción de tener entregas agresivas al concluir.

Esta percepción de fechas de entrega tardías impacta directamente la calidad de los productos de trabajo obtenidos e incluso llega a repercutir en el estado de ánimo del equipo dada la premura derivada, a su vez, de la falta de mecanismos de gestión adecuados, así como de un enfoque pedagógico que pueda ayudar a los estudiantes a abordar todas las dimensiones que se encuentran directamente involucradas en el desarrollo de un proyecto hasta lograr su culminación.

El objetivo es mostrar los cambios obtenidos en el rendimiento de los estudiantes de Ingeniería de Software al abordar un proyecto de impacto real en la sociedad cuando se implica en un contexto ABP en conjunto con marcos de trabajo ágiles tales como Scrum y como consecuencia, que los resultados de dichos proyectos se encuentren avalados por una tercera parte auditora bajo los criterios de la normatividad internacional ISO/IEC 29110.

Para el estudio de caso se aplica como marco central un equipo con enfoque didáctico ABP conformado por 7 estudiantes del noveno semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) en el ciclo formativo 2023, se contrastará con los resultados obtenidos previa la implementación del enfoque ABP y determinar si es viable como estrategia en la formación de estudiantes de ingeniería.

METODOLOGÍA

Marco Teórico

En el contexto actual en que se desenvuelve la gran mayoría de las organizaciones, se marca la pauta para reflexionar sobre cómo será la preparación para los estudiantes de ingeniería en un mundo cada vez más organizado por el trabajo basado en proyectos, por ende, el aprendizaje debe ser redirigido y reestructurado. Los cambios que se presentan y proyectan en el modelo económico actual conllevan a creer que se debe volver a plantear cómo son formados los estudiantes y cómo se organizan las escuelas (Faisal Hoque, 2015).

Como estrategia didáctica se busca una forma de promover que todos los estudiantes logren resultados de aprendizaje y de formación de criterio aún más profundos; se plantea la implementación de un enfoque de aprendizaje basado en proyectos (ABP) centrado en entornos demandantes de calidad. De acuerdo con el Buck Institute for Education, ABP "es un método de enseñanza en el que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades al trabajar por un periodo prolongado de tiempo para investigar y responder a una pregunta, problema o desafío complejo y atractivo" (Buck Institute for Education, 2023), así mismo, Tom Vander (2016) argumenta que, "La efectividad del equipo del proyecto es igual a la productividad".

Aristóteles, proyecto lanzado durante el 2012 por la compañía Google, con la finalidad de llevar a cabo estudios en los que fueron analizados varios equipos de trabajo para obtener información acerca de qué equipos obtienen mejores resultados que otros. Una vez observados más de cien grupos durante un periodo mayor a un año, obtuvieron como conclusión lo siguiente: para lograr una mejora en la productividad y eficiencia de los equipos las normas de grupo son un factor clave.

Este estudio llevado a cabo por Google expone como factor principal lo siguiente: no basta con tener conocimiento sobre gestión de proyectos, se requieren habilidades blandas tales como aprender a conformar equipos y propiciar un ambiente de colaboración, son elementos determinantes. Ciertamente, es algo habitual observar que el capital humano que conforma cada proyecto se encuentre fuertemente delimitado por conocimientos técnicos específicos con posibilidades de originar problemas al momento de llevar a cabo la integración de dichos conocimientos.

En la búsqueda de una solución para minimizar estos problemas potenciales, durante la década de los 90's un número considerable de gerentes de proyectos, mayormente provenientes de la industria del software, comenzaron a trabajar en el desarrollo de nuevos enfoques los cuales obtuvieron un gran impulso hasta 2001, donde diecisiete personas con una amplia experiencia dentro del ámbito acordaron reunirse con la finalidad de analizar y proponer los conocidos como "procesos ligeros". Como un fructífero resultado de estas acciones se obtuvo el reconocido "Manifiesto Ágil", enfocado en establecer los principios y valores comunes del desarrollo de software de una manera más ágil (Beck et al., 2001). Este reciente y revolucionario enfoque tiene sus fundamentos en tres aspectos principales: roles de equipo, ceremonias y artefactos (Schwaber & Sutherland, 2020).

Para el trabajo en cuestión se tomó de referencia Scrum como marco de trabajo, donde se definen tres roles principales para seguir un proceso establecido y trabajar en equipo de manera multidisciplinaria. Schwaber describe lo siguiente: Product Owner (o propietario del producto): Es el representante del cliente, conoce la idea de negocio de manera que puede resolver dudas de tipo funcional de visión del producto y puede simplificar funciones de "traducción" del lenguaje técnico al lenguaje funcional. Scrum Master (o facilitador): Orienta al equipo en el correcto seguimiento de las técnicas de Scrum, así mismo, su tarea implica fomentar el adecuado clima de trabajo. Scrum Team (o equipo de desarrollo): Son los miembros del equipo cuya responsabilidad es realizar las labores de análisis, diseño, construcción, implementación y pruebas del producto.

Esencialmente existen tres ceremonias principales: Sprint Planning (o planificación de sprint), Daily Scrum (o scrum diario) y Sprint Review (o revisión de sprint). Es importante mencionar que, el enfoque de Scrum incluye tres artefactos principales: Product Backlog (o acumulación de producto), Sprint Backlog (o acumulación de sprint) y Burndown chart (o gráfico de Burndown). En este contexto, un artefacto se refiere a un elemento o componente que es producido como resultado de la aplicación del proceso Scrum.

El autor Sutherland en su libro *“El nuevo y revolucionario modelo organizativo que cambiara tu vida”* refiere que, existe la oportunidad de usar Scrum para mejorar los resultados educativos, teniendo en cuenta que Scrum es, actualmente, uno de los marcos de trabajo ágiles más utilizados y efectivos en las prácticas de gestión de proyectos en el ámbito laboral (Sutherland, 2015). Es importante considerar el impacto de brindar familiaridad con este método ágil a los estudiantes de ingeniería desde su formación, especialmente utilizado en cursos de educación superior, como un complemento que enriquezca la aplicación del ABP.

Así mismo, para poder obtener conclusiones cuantitativas en el presente estudio de caso, se tiene el respaldo de la normatividad ISO/IEC 29110 misma que contiene una serie de guías y directrices desarrolladas para brindar apoyo a las Entidades muy Pequeñas (EMPs) en la mejora de sus procesos de desarrollo de software (International Organization for Standardization, 2011). Este estándar proporciona un conjunto de prácticas que ya han sido probadas cuya implementación permite a las EMPs obtener beneficios como: (1) un incremento de la calidad de sus productos y/o servicios; (2) una reducción en el tiempo de liberación de sus productos y; (3) una disminución de sus costos de producción (Muñoz et al., 2019).

Muestra del estudio

Para la realización de este estudio se tomó como muestra a un equipo conformado por 7 estudiantes con previa experiencia con ABP del noveno semestre de Ingeniería en Sistemas Computacionales, mismo que también había recibido capacitación previa sobre los métodos de desarrollo ágiles, especialmente Scrum, para tener un amplio panorama del método de trabajo y enfocarlo a objetivos a corto plazo que faciliten la realización de entregas del producto a tiempo.

Por lo tanto, el tipo de muestra utilizado es conocido científicamente como muestreo deliberado o por juicio, al no poder tratarse de una muestra aleatoria dado que no todos los estudiantes que constituyen el universo de población de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales cumplen con los requisitos de conocimiento necesarios para ejecutar un proyecto con impacto en la vida real, a diferencia de los métodos pedagógicos tradicionales en los que simplemente las exigencias del campo laboral son simuladas.

Ordinariamente, un profesor que cumple el rol de tutor tradicional es asignado a cada equipo de ABP, sin embargo, en esta ocasión se asignó un profesor con motivación y conocimiento tanto de ABP como de Scrum con la finalidad de dirigir el proyecto en cuestión. Una vez iniciado el proyecto se definieron los roles: El rol de Scrum Master fue desempeñado por uno de los estudiantes con mayor conocimiento de la metodología Scrum. El rol de Propietario del producto fue tomado por un representante del cliente al que se le desarrollaría el producto en cuestión, el cual se trata de una aplicación web. Dentro de las instalaciones de la institución

se asignó un espacio de trabajo limitado en el laboratorio de desarrollo de software necesario para que el equipo de estudiantes pudiera trabajar en el proyecto manteniendo siempre los objetivos visibles.

El trabajo de desarrollo se ejecutó en 3 iteraciones (sprints) a lo largo de los cuáles se realizaban entregas de incremento de producto hasta lograr su culminación.

Fases de implementación de ABP

Primera Fase de ABP Informar – se relaciona con el inicio Scrum: El proyecto consistía en el desarrollo de una aplicación web para un cliente en un entorno real. Los estudiantes realizaron un análisis de viabilidad del proyecto en el cual, las herramientas de desarrollo a emplear fueron contempladas. Con base en los conocimientos sobre la metodología Scrum, el Scrum Máster fue elegido y el Equipo Scrum fue conformado, considerando que en Scrum el desarrollo de un proyecto consiste en ciclos temporales cortos y de duración generalmente fija necesarios para proveer retroalimentación oportuna sobre un producto utilizado en un entorno real y que motiva a la reflexión orientada a la mejora continua.

En cada iteración un producto terminado y totalmente funcional debía ser liberado, conocido también como incremento de producto final. Las tareas del proyecto fueron definidas y priorizadas según su impacto, criticidad, incidencia y complejidad, documentadas en conjunto con el proceso, dando origen al Product backlog, el cual sirve como mapa del proceso. La elaboración del Backlog es responsabilidad del Scrum Master, aunque debe contar con el aval del Product Owner teniendo en cuenta las capacidades y habilidades del equipo Scrum; cada uno de los elementos del Backlog se detalla en las “Historias de Usuario” que es una herramienta para la documentación de requisitos en entornos ágiles.

Segunda fase ABP Planificar – relacionada con la planificación general del ciclo Scrum: El primer día de la iteración, la reunión de planificación fue llevada a cabo en la cual, el cliente presentó al equipo la lista de necesidades a cubrir por el producto. En dicha reunión, el equipo Scrum señaló al cliente las dudas y observaciones que surgieron con respecto a la manera en la que se idealizaba el producto, una vez con la aprobación del Product Owner, los requisitos con mayor prioridad para completar la iteración fueron seleccionados de manera tal que pudieran ser entregados como incremento.

Tercera Fase ABP Decisión – vinculada a la planificación de la iteración Scrum, el Sprint: La lista de tareas necesarias para desarrollar los requisitos seleccionados en cada Sprint fue elaborada por el equipo Scrum. La estimación de esfuerzo fue realizada de manera conjunta y de acuerdo con el procedimiento Scrum, al tratarse de equipos auto gestionados, los integrantes se autoasignaron las tareas para ejecutar el trabajo con la finalidad de compartir conocimiento (fomentando la resiliencia como unidad) o para resolver de manera conjunta objetivos especialmente complejos. Así mismo los plazos para la ejecución del proyecto fueron definidos, los cuales se calculan considerando la velocidad de trabajo del equipo.

De forma individual, cada iteración supone un avance con respecto al Sprint que le precedió y prepara las bases para la ejecución del próximo Sprint.

Cuarta fase ABP Realización – enfocado a la ejecución de la iteración Scrum: Se determinó que cada día, una reunión de sincronización de 15 minutos debía ser realizada por el equipo scrum de manera normativa delante de un tablero físico (Scrum Taskboard), el trabajo que se estaba realizando era inspeccionado (analizando las dependencias entre las tareas, el progreso obtenido hacia el objetivo de la iteración y los obstáculos identificados como amenazas que podían impedir el cumplimiento del mismo) a su vez, se buscaba realizar las adaptaciones necesarias para cumplir con los objetivos a presentar al final de la iteración.

Según lo establecido por el marco de trabajo, durante esta reunión cada integrante del equipo debía responder a estas tres preguntas: ¿Qué han hecho desde la última reunión para ayudar al equipo a cumplir su objetivo? ¿Qué van a hacer a partir de este momento para ayudar al equipo a cumplir el objetivo de esta iteración? ¿Qué impedimentos se tienen o están susceptibles a tener que impidan conseguir el objetivo? Una vez puesto en marcha el proceso con la finalidad de reflejar el avance de las tareas programadas, los obstáculos que el equipo no era capaz de resolver por sí mismo eran abordados por el Scrum Master, quien actualizaba el tablero del área de trabajo designada tanto digitalmente en la herramienta Trello, así como visualmente en el gráfico de Burndown, donde las tareas pendientes, en proceso y finalizadas eran visualizadas de una forma global.

A lo largo de la iteración, el cliente junto con el equipo de trabajo se encargaba de refinar la lista de requisitos (prepararlos para las siguientes iteraciones, en el presente caso de estudio se determinaron tres iteraciones a realizar) y, si era necesario se realizaban cambios o se planificaban nuevamente los objetivos del proyecto (con un límite del 10% al 15% del tiempo de la iteración) para maximizar la utilidad de lo que ya había sido desarrollado hasta ese momento.

Quinta fase ABP Control – Enfocado en la inspección y adaptación del proceso Scrum: Al término de las tres iteraciones establecidas la reunión de revisión fue llevada a cabo. Una vez finalizado el desarrollo del producto, se esperaba que los estudiantes lograran satisfacer los requisitos del cliente y a su vez, aprender los contenidos curriculares contemplados en la unidad de trabajo, implicando también la gestión adecuada del equipo y del proyecto.

Una vez terminado el desarrollo de las iteraciones el producto final fue presentado por el Scrum Team y el Scrum Master ante el cliente, representado por el Product Owner, mismo que se compone de la suma de las tres iteraciones desarrolladas previamente. Si el proceso había sido seguido con el procedimiento propuesto el resultado debería ser el cumplimiento de los objetivos establecidos en un principio. De lo contrario, se presentaba el momento de detectar e implementar las acciones correctivas necesarias con la finalidad de ajustar los últimos detalles del producto. Dada la naturaleza orientada a los enfoques ágiles analizada en el presente estudio, es posible que los objetivos del proyecto se hayan modificado a lo largo de la ejecución de las tareas, sin embargo, los resultados obtenidos deben reflejar dichos cambios. En esta etapa se refleja la eficacia y la productividad de los equipos.

Sexta Fase ABP Evaluación – Se refiere a la retrospectiva del proceso en su conjunto Scrum: Una vez llevada a cabo la implementación y puesta en marcha del producto completo a satisfacción del cliente, se suscitó una reunión entre el Scrum Master y el Scrum Team con la finalidad de valorar el proceso en general, señalando aciertos, fallos, problemas,

obstáculos, dimensiones de mejora y otros elementos que habrían caracterizado la ejecución de las tareas.

Es tarea del Scrum Master tomar nota de todo lo mencionado en dicha reunión y clasificarlo como Lecciones Aprendidas del proyecto; las cuales suponen un punto de partida para futuros proyectos basados en el método Scrum. Buscando siempre evaluar para mejorar en el desarrollo de competencias: La evaluación se categoriza como elemento clave dentro del propio proceso de aprendizaje de los estudiantes, proporcionando retroalimentación frecuente y oportuna sobre su mejora en el grado de adquisición de las competencias profesionales previstas.

Sin embargo, esta etapa no queda solamente en la retrospectiva interna del equipo, sino que va más allá, en virtud de asegurar que el producto desarrollado cumple con criterios de calidad definidos por un tercero, en este caso bajo las directrices de la norma ISO/IEC 29110. Para tales efectos, el proyecto desarrollado se sometió al proceso de auditoría realizada por Normalización y Certificación NYCE S. C. – A Qima Company, obteniendo una evaluación en la que no se detectó ninguna no conformidad conforme a los requisitos de la versión 2018 del Perfil Básico de la norma; la objetividad con la que se realiza este tipo de evaluaciones brinda tanto a los estudiantes como a la institución la certeza de que el esfuerzo realizado ha sido encaminado correctamente para la obtención de productos de calidad internacional.

RESULTADOS

La implementación de ABP en conjunto con la metodología Scrum denota que su utilización como estrategia didáctica incrementa el acercamiento de la formación de los estudiantes de ingeniería al campo laboral actual cuyo alcance es variable, ya que se tratan de necesidades reales. Cabe mencionar que, también promueve una mejora significativa en la gestión y alcance de los objetivos del proyecto realizado.

La adopción de la metodología Scrum en el contexto de los equipos de ABP para mejorar tanto el rendimiento como la gestión de proyecto denota que ambos métodos ofrecen amplias posibilidades además de ventajas para mejorar las estrategias de enseñanza de los contenidos curriculares, así como las competencias transversales mediante la adquisición de experiencia práctica.

Al tratarse de un proyecto real en el ámbito de Ingeniería de Software, se amplía el aspecto práctico del ciclo formativo facilitando al alumno su introducción y adaptación al mundo laboral. Los resultados recopilados de los participantes involucrados en el estudio proporcionan una visión positiva para mejorar la planificación y gestión de tareas, así como la definición de plazos. Sin embargo, es importante señalar que emprender un proyecto de manera colaborativa propicia la aparición de situaciones de todo tipo, tanto de conflicto, posterior negociación o resolución, intercambio de ideas. Es aquí donde la figura del docente con su experiencia en el marco de trabajo es importante.

Coloquialmente en el ámbito empresarial es muy frecuente escuchar que Scrum es “sencillo, pero no fácil” y puede considerarse como una verdad sobre todo porque exige un cambio de mentalidad respecto a la forma tradicional de trabajar en la formación de estudiantes de ingeniería.

Como instrumento de medición en este trabajo se utiliza el mismo sugerido por Scrum: Incrementos funcionales completos en las fechas establecidas para contrastar los resultados obtenidos, se tomará como referente un proyecto desarrollado de igual manera por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales con condiciones similares a las que anteriormente se ha hecho referencia, es decir estudiantes de noveno semestre de Ingeniería de Software que conocen la metodología ágil Scrum y como única variable se toma el siguiente factor determinante: dicho proyecto no fue desarrollado con un enfoque ABP. Tal como se muestra en la Figura 1. se puede apreciar que, de los tres incrementos entregables, solamente dos se llevaron a cabo en tiempo y forma (66%):

Figura 1. Estado de iteraciones del proyecto sin enfoque en ABP



En contraparte se tienen los resultados obtenidos por el equipo sujeto del presente estudio en la Figura 2, en la que se puede apreciar que, de los tres incrementos entregables, los tres se llevaron a cabo en tiempo y forma (100%):

Figura 2. Estado de iteraciones del proyecto con enfoque en ABP



CONCLUSIONES

Es de suma importancia remarcar que como experiencia al trabajar en un contexto educativo los estudiantes tienen una limitante considerable: el tiempo atribuido a la duración del semestre. La participación del Product Owner como parte del equipo Scrum fue imprescindible, al realizar las demostraciones regulares de producto final en su presencia permitió que la retroalimentación oportuna propiciara un ambiente de transparencia respecto a la velocidad de desarrollo del proyecto y a los resultados obtenidos optimizando el tiempo. En esta experiencia se demostró que la retrospectiva para hacer ajustes al proceso y realizar una mejora continua es un factor determinante.

Implementar una estrategia didáctica ubicada en el marco de la metodología ABP que se complementa con Scrum para identificar los cambios en el aprendizaje práctico, desarrollar las habilidades y competencias del alumno, acercar el ámbito empresarial a la institución educativa trabajando siempre con entornos reales que impliquen compromisos y desafíos para la formación de criterios de los futuros ingenieros se ha logrado como objetivo en cuestión. Aun llegando más allá, derivada de la auditoría realizada por NYCE se alcanzó la certificación hecha extensa por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), alcanzando el nivel de capacidad *Alpha*, distinguido por cumplir de manera satisfactoria todos los requisitos de la norma sin denotar ninguna no conformidad, asegurando de esta manera, que los productos de trabajo resultantes se caracterizan por su calidad objetiva.

En el contexto de la implementación de ABP, la complementación con la metodología Scrum es considerada de amplia afinidad, debido a que muchas dimensiones de los proyectos son de naturaleza impredecible, llegando incluso a la inestabilidad, las cuales desde su concepción Scrum aborda de una forma muy orgánica. En este tipo de contextos nadie sabe cómo evolucionará el proyecto, mayormente como resultado de entornos de mercado cambiantes, o bien, decisiones provenientes de las altas jerarquías organizacionales que suponen giros drásticos en las decisiones del producto.

Finalizado este estudio, se puede dar como veredicto por parte de sus observadores, que la estrategia implementada se inclina hacia resultados muy positivos según los instrumentos de medición empleados (incrementos funcionales de software de calidad), que finalmente son los que determinan el valor de un producto en el ámbito laboral. Como trabajo futuro se plantea la mejora continua de los aspectos recabados en las lecciones aprendidas del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. <https://agilemanifesto.org/>
- Buck Institute for Education (2023). Why do we focus on Project Based Learning? *PBLWorks*. <https://www.pblworks.org/why-project-based-learning>

- Faisal Hoque. (2015, September 22). How the rising gig economy is reshaping businesses. *Fast Company*. <https://www.fastcompany.com/3051315/the-gig-economy-is-going-global-heres-why-and-what-it-means>
- International Organization for Standardization [ISO]. (2011). *ISO/IEC TR 29110-5-1-2 Software engineering — Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) Part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile*. http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c051153_ISO_IEC_TR_29110-5-1_2011.zip
- Muñoz, M., Peralta, M. y Laporte, C. (2019). Análisis de las debilidades que presentan las Entidades Muy Pequeñas al implementar el estándar ISO/IEC 29110: Una comparativa entre estado del arte y el estado de la práctica. *RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, núm. 34, pp. 85-96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7425387>
- Pérez, Á. (2010). Nuevas exigencias y escenarios para la profesión docente en la era de la información y de la incertidumbre. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 17–36. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27419198002>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide the Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. <https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>
- Sutherland, J. (2015). *Scrum: El nuevo y revolucionario modelo organizativo que cambiará tu vida*. Grupo Planeta (GBS)
- Vander, T. (2016, May 19). Building Better Teams for Project-Based Work. *Getting Smart* <https://www.gettingsmart.com/2016/05/19/building-better-teams-for-project-based-work/>