



Aplicación de la metodología EduScrum para el desarrollo de proyectos de innovación en estudiantes universitarios

Application of the EduScrum methodology for the development of innovation projects in university students

Bernardo Clímaco Hermitaño Atencio^{1a}, Martín William Ortiz Vergara²,
Daniel Ramón Chirinos Armas³, Richard Miller Armas Castañeda⁴

Universidad Nacional de Educación, Perú¹²³⁴

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1636-7435>¹

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5031-6383>²

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0322-7468>³

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0056-8785>⁴

Recibido: 29 de marzo de 2022

Aceptado: 01 de agosto de 2022

Resumen

Ante la necesidad de la resolución de problemas en el desarrollo de proyectos de innovación, la investigación busca determinar la influencia del método EduScrum como técnica de trabajo y abordar a partir de esto un conjunto de actividades o tareas para la solución de un problema complejo en estudiantes de la Universidad Nacional de Educación (UNE). La investigación se enfatiza en aprendizaje cooperativo de los estudiantes como herramienta para perseguir objetivos comunes. El presente es un estudio cuantitativo, de tipo experimental con diseño cuasiexperimental se aplicó el tratamiento a 9 equipos con 38 estudiantes y se compararon los resultados con 10 equipos de 40 estudiantes para el grupo de control. De los resultados obtenidos se determina que la aplicación EduScrum es viable para realizar actividades académicas que requieren desarrollo de proyectos como parte de la práctica en una o más asignaturas, influye significativamente a la mejora considerable en el desarrollo de proyectos de innovación.

Palabras Claves: Eduscrum, educación, innovación, aprendizaje, metodología.

Abstrac

Given the need for problem solving in the development of innovation projects, the research seeks to determine the influence of EduScrum as a working method and approach from a set of activities or tasks for the solution of a complex problem in University students. National

^aCorrespondencia al autor
E-mail: bhermitano@une.edu.pe

Education (UNE). The research emphasizes cooperative student learning as a tool to pursue common goals. It is a quantitative, experimental study with a quasi-experimental design. The treatment was applied to 9 teams with 38 students and the results were compared with 10 teams of 40 students for the control group. From the results obtained, it is determined that the EduScrum application is viable to carry out academic activities that require the development of projects as part of the practice in one or more subjects, it significantly influences the considerable improvement in the development of innovation projects.

Keywords: Eduscrum, education, innovation, learning, methodology.

Introducción

El mercado laboral en el mundo está experimentando una transformación muy acelerada, en España se estima que el 30% de universitarios no encuentra un empleo 4 años después de graduarse (elEconomista, 2020). En América Latina y el Caribe existen 9,4 millones de jóvenes sin empleo (Organización Internacional del Trabajo, 2020). En el Perú, en la ciudad de Lima 36000 personas con estudios universitarios no cuenta con un trabajo (Diario Gestión, 2021); los escenarios mencionados presentan grandes brechas que a través de la universidad se tienen abordar de manera inmediata para reducir el número de desempleados sobre todo en los futuros egresados.

Las universidades en el siglo XXI se enfrentan al gran reto de conjugar el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional con los avances tecnológicos y científicos que vive una sociedad en permanente cambio, sobre las nuevas exigencias, invitan a efectuar ajustes en el rol y formación de los maestros que acompañen el proceso pedagógico, como la facilitación de estrategias de transferencia de información, el monitoreo y la evaluación (Ladino & Rincón, 2022). Las universidades como instituciones de gran aporte para el conocimiento ya no se dedican simplemente a la transferencia de conocimientos, en estos tiempos su misión propone en formar personas con el objetivo de que sean capaces de tomar decisiones sobre sus propios aprendizajes; las universidades deben valorarse si está a la altura en la formación que se exige para las personas, los ciudadanos y profesionales de este milenio para afrontar de manera eficiente un futuro marcado por la complejidad y la incertidumbre ante diversos cambios que cada vez más acelerado (Ruiz & López, 2019).

Uno de los grandes desafíos en la enseñanza, en esta época, es la de promover la formación de personas que se participen en su propio proceso de aprendizaje-aprendizaje, es decir que obtengan capacidades para poder desarrollar un aprendizaje autónomo y, por

concluyente, que en toda su vida se consideren y sean aprendices, es necesario crear un ambiente amigable y armonioso para el aprendizaje (Wang & Zhang, 2022). El objetivo de la enseñanza es formar futuros profesionales y ciudadanos muy competentes y que sean comprometidos en la cimentación de una sociedad de constante cambio y evolución, en un ambiente laboral de continuo avance; resulta necesario que los programas de estudio o especialidades de pregrado sepan hacerse cargo de la diversidad de estilos de aprendizaje para los estudiantes (Böhm et al., 2020), considerando la necesidad de la integración de nuevos métodos con la educación y del importante rol que tiene el docente en las instituciones educativas que buscan generar modernos y actualizados ambientes para el aprendizaje.

La innovación es un proceso que se desarrolla en un ambiente donde existe la interacción de diferentes agentes: organizaciones, empresas, universidades, institutos de investigación, entre otros (Bedregal et al., 2021), la innovación es fuente principal de crecimiento y la universidad es un espacio clave para desarrollar estas prácticas; los docentes universitarios tienen urgencia de innovar en las prácticas y metodologías para mejorar la enseñanza, promoviendo un cambio desde las actividades más tradicionales en la enseñanza universitaria (Pezoa & Mercado, 2020); corresponde también el valor del trabajo que realizan los estudiantes, son inventores potenciales, representan un flujo dinámico de capital humano en los grupos de investigación académica, en contraposición a los más estáticos (Borda & Ortega, 2021).

EduScrum deriva de Scrum que es una metodología de gestión de proyectos popularizada desde 2014. En el contexto educativo, Scrum se ha adaptado para su aplicación en la docencia, con experiencias en diferentes niveles de educación y países (Lopes & Aquere, 2021). En el marco de trabajo EduScrum como punto central se toma al aprendizaje; aprender de manera inteligente, optimizar la colaboración y alcanzar a conocerse mejor a ti mismo, el modo de trabajo mencionado también genera una mayor responsabilidad, diversión y energía que permiten llegar a mejores resultados y con respuestas en tiempos de más pequeños (Delhij et al., 2015). Por ende, el método Eduscrum, permite que los proyectos se aborden de una manera sencilla y rápida los cambios o mejoras se detectan durante su desarrollo y siempre se busca la mejora continua dentro de los mismos, puede ser aplicado

en múltiples áreas, como en la educación o en acciones para la reducción de la pobreza (Sutherland, 2015).

La innovación es la capacidad de implementar dichas ideas de un modo diferente (Hernández et al., 2015). Dado a la necesidad de promover la innovación, este trabajo investigó el uso del marco de trabajo EduScrum en educación superior universitaria, realizando un tratamiento a un grupo experimental con esta aplicación para después ser comparando con el grupo de control, el objetivo es buscado fue la influencia en el desarrollo de proyectos de innovación.

Método

Diseño

Como enfoque corresponde a una investigación cuantitativa, es decir se miden con cantidades; como tipo de investigación es experimental porque busca la influencia entre 2 o más conceptos y como diseño es cuasi-experimental dado a que se desarrolló el estudio en ambientes de aprendizaje y no se pudo tener un control riguroso de las variables.

Participantes

Para el estudio se empleó una muestra no probabilística intencional, se consideró a 38 estudiantes como grupo experimental distribuidos en 9 equipos de trabajo, para ello se empleó el criterio de inclusión a estudiantes de 2 aulas del III ciclo y IX ciclo correspondientes al programa de estudio de Electrónica e Informática y como grupo de control se consideró a 40 estudiantes distribuidos en 10 equipos de trabajo constituidos por estudiantes del III ciclo y del IX ciclo del programa de estudio Telecomunicaciones e Informática, se excluye a estudiantes de los demás ciclos del Departamento Académico de Electrónica y Telemática.

Instrumentos

El instrumento empleado fue la ficha de observación; se realizó a partir de una adaptación del formato para evaluar prototipos innovadores propuesto por (Andreia & Jiménez, 2019); el instrumento fue conformado por 20 items, distribuidas en 4 dimensiones: estado de desarrollo, mercado y aplicación, perfil del equipo investigador, estado de la técnica - grado de novedad; cada dimensión se conformó por 5 indicadores y cada indicador bajo un sistema

de calificación de 5 puntos: (1) totalmente en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) de acuerdo y (5) totalmente de acuerdo.

Para la validez de contenido, así como validez de criterio se contó con la opinión de 6 expertos con grado académico de Doctor en educación y con experiencia en investigación; mediante el coeficiente de Aiken se calculó las valoraciones de los jueces respecto a un grupo de ítems (Gamarrá et al., 2015); se obtuvo como resultado un valor de 0.91 en la media general considerándose como válido el instrumento.

La confiabilidad del instrumento se obtuvo a través de una prueba piloto con grupos de estudiantes de similares características y que correspondían al mismo departamento académico, el criterio considerado para la confiabilidad es la determinación de la consistencia interna, se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach; se buscó la consistencia, coherencia de los datos y la aplicación a los mismos sujetos del mismo entorno que nos permitan llegar a resultados iguales (Kerlinger & Lee, 2002); como resultado de la prueba se obtuvo el valor de 0.82 indicando que el instrumento tuvo una confiabilidad fuerte. Por otra parte, para el control de avance de los proyectos como parte de EduScrum se empleó como instrumento el Burndown Chart donde se plasma el valor avanzado por cada historia de usuario.

Procedimiento

El enfoque principal de Scrum está en el desarrollo de incrementos de productos de software potencialmente entregables en cada ciclo denominado sprint y permite enfatizar interacciones individuales (Afshari & Gandomani, 2022). Para la aplicación de EduScrum se consideró como tiempo de trabajo un ciclo académico distribuidos en sprints; en scrum se monitorea y se prioriza los avances, para definir cómo los sprints se dividen en función de la velocidad se consideran a las historias de usuario que un equipo de desarrollo realiza en cada sprint, esta velocidad puede variar en cada sprint (Adonai et al., 2022).

Tabla 1
Distribución de actividades desarrolladas en la aplicación de EduScrum

Semanas	Tema	Actividades
01	Metodología Eduscrum	Estudio y análisis de contenidos teóricos 01
02	Equipo Eduscrum	Estudio y análisis de contenidos teóricos 02 Taller 01 – Formación de equipos trabajo
03	Reuniones de Eduscrum y Eventos	Estudio y análisis de contenidos teóricos 03 Taller 02 - Realizar el Sprint Planning
04	Artefactos Eduscrum Ejecución de eventos Eduscrum	Estudio y análisis de contenidos teóricos 04 Taller 03 – Reunión Sincronización
05	Ejecución de eventos Eduscrum	Taller 04 – Realizar la Revisión del Sprint
06	• La reunión de Planificación del Sprint	Taller 05 – Reunión de Retrospectiva
07	• Reunión de pie	Taller 06 – Uso del Tablero Scrum
08	• Revisión del Sprint	Aplicación del taller 01
	• Retrospectiva del Sprint	Aplicación del taller 02
		Aplicación del taller 03
09	Ejecución de eventos Eduscrum	Aplicación del taller 01
10	• La reunión de Planificación del Sprint	Aplicación del taller 02
11	• Reunión de pie	Aplicación del taller 03
12	• Revisión del Sprint	Aplicación del taller 04
	• Retrospectiva del Sprint	Aplicación del taller 05
13	Ejecución de eventos Eduscrum	Aplicación del taller 06
14	• La reunión de Planificación del Sprint	Aplicación del taller 01
15	• Reunión de pie	Aplicación del taller 02
	• Revisión del Sprint	Aplicación del taller 03
	• Retrospectiva del Sprint	Aplicación del taller 04
16	Presentación y exposición de proyectos	Aplicación del taller 05
		Aplicación del taller 06

La tabla 1 muestra la distribución de actividades, las 4 primeras semanas se enfatizó en aprender los contenidos teóricos fundamentales de EduScrum así como la realización de talleres de aprendizaje; desde la semana 05 hasta la semana 15 se desarrollaron 3 sprints y

cada sprint con la ejecución de cada uno de los eventos y en la semana 16 se concluyó con la presentación y exposición de proyectos. Como eventos de EduScrum tenemos a la formación del equipo, planificación del sprint, la reunión de pie, la revisión del sprint y la retrospectiva del sprint (Oier, 2018).

Se consideraron 5 etapas en cada sprint: La reunión de planificación donde participaron todos los integrantes de cada equipo; la reunión de sincronización que consistió en una reunión de 15 minutos por el equipo de desarrollo para sincronizar las actividades; el trabajo de desarrollo del sprint que consiste en 4 semanas de dedicación al proyecto para cumplir con el objetivo del sprint; la revisión del sprint donde el equipo EduScrum y las partes interesadas verifican lo que se hecho y lo que no se hecho, se discuten los problemas presentados y como se dieron solución, también se analiza el estado actual del producto backlog y la estimación de fechas; la retrospectiva del sprint, es aquí donde el equipo EduScrum inspecciona a sí mismo realiza un plan de mejora para el siguiente sprint (Pérez, 2021).

Para la pila del sprint, cada equipo construyó su tablero scrum donde enumeró y dividió las principales tareas a ejecutar en un gráfico de gestión visual, considerando por columnas las “Tareas”, “Por hacer”, “En proceso”, y “Terminado”; de esta manera, el gráfico se puso a disposición de todos los miembros del equipo de organización del evento, lo que facilitó la identificación de los requerimientos del producto final, así como de las actividades que estaban siendo ejecutadas por el equipo (Monteiro et al., 2021).

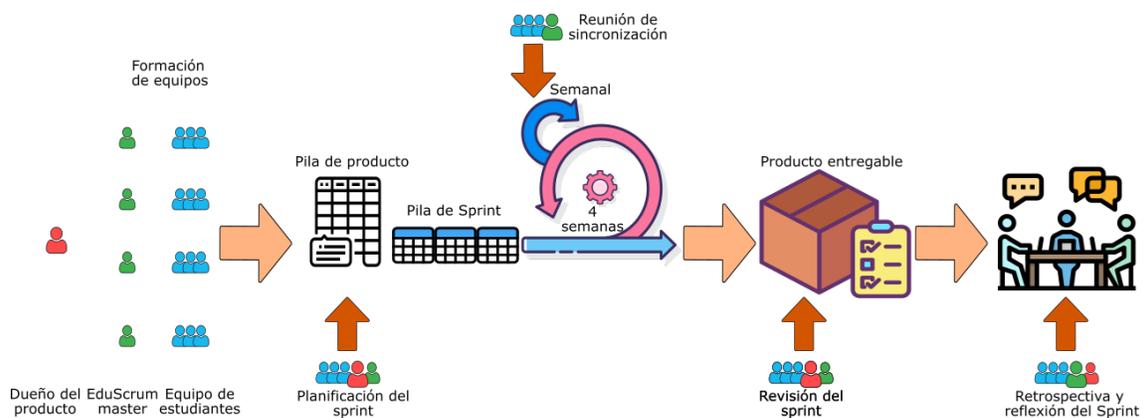


Figura 1. Distribución de eventos en un sprint de EduScrum

La figura 1 muestra los roles dueño del producto, EduScrum master y el equipo de estudiantes: el dueño del producto es representado por el docente para todos los equipos, el rol de EduScrum master lo representa un estudiante y el equipo de desarrollo es seleccionado por el EduScrum master; también se representa en la figura los artefactos como la pila de producto, la pila de sprint incluyendo el producto entregable o hito, además se representa los eventos como reunión de formación de equipos desarrollada en la semana 02, la planificación del sprint desarrollada en 3 ocasiones al inicio de cada sprint, la reunión de sincronización desarrollada una vez a la semana y la revisión y retrospectiva al finalizar cada ciclo sprint.

El modelo para un equipo basado en EduScrum está esbozado para una buena respuesta en el cumplimiento de objetivos, enfatizado la autonomía, la colaboración, la flexibilidad, la creatividad, la motivación y la productividad (Kuz et al., 2018), del grupo experimental de un total 38 estudiantes se formaron 9 equipos EduScrum, mientras que el equipo de control formó grupos de trabajo por afinidad con el propósito también de desarrollar un proyecto para fin de ciclo.

Toma de datos

Para la toma de datos se usó la técnica de la observación, el instrumento usado fue la ficha de observación, el trabajo se realizó en un ciclo académico 2019-I, el pretest se aplicó en el día 15/04/2019 y el posttest fue realizado en los días finales a la culminación del ciclo académico, el día 24/07/2019 a través de una exposición de trabajos organizado por el departamento académico de Electrónica y Telemática de la UNE.

Análisis de datos

Sobre el análisis estadístico para la parte descriptiva se empleó los estadísticos media, mediana, moda, suma, varianza y desviación estándar. Para la parte inferencial primero se llevó a cabo una prueba de normalidad a través del test de Shapiro-Wilks para evaluar si los datos de la muestra son normales y la prueba de hipótesis se desarrolló mediante la prueba t de Student.

Según Tafur e Izaguirre (2014) No se puede plantear un trabajo investigación que afecte los valores y los derechos humanos, el estudio también consideró los principios éticos que corresponde a la investigación como el consentimiento informado de los estudiantes, se garantizaron la confidencialidad, la privacidad y el anonimato sobre los datos obtenidos de cada uno de los participantes.

Resultados

Para el control de seguimiento de los proyectos, cada equipo EduScrum hacía uso de la herramienta Burndown Chart, cada EduScrum Master tenía que actualizar el gráfico según los avances de los puntos de historia, también puede aplicarse a cualquier entorno y para cualquier tipo de proyecto, con el objetivo de conocer el trabajo que aún queda por hacer dentro de un plazo determinado (Aguirre, 2021)

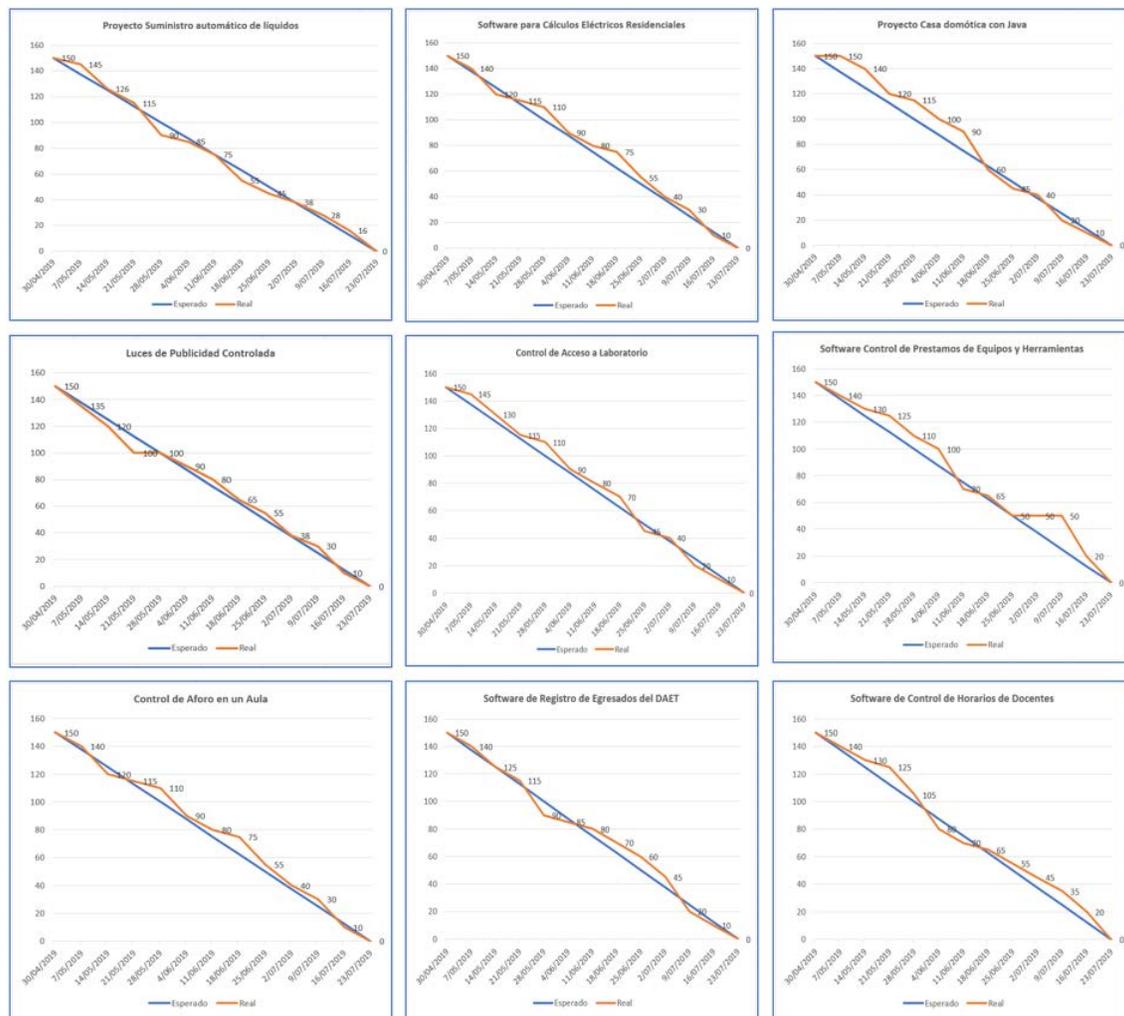


Figura 2. Seguimiento de proyectos con EduScrum del grupo experimental

En la figura 2 se aprecia que los 9 los proyectos culminaron con cumplir sus historias de usuario, 2 proyectos como la casa domótica con java y el software de control de préstamos de equipos y herramientas tuvieron presentaron algunas dificultades, el primero de los 2 muestra que en las primeras semanas no podían culminar a tiempo sus historias de usuario y el segundo equipo muestra que al finalizar el sprint 2 y al iniciar el sprint 3 sus historias de usuario no avanzaron en 3 semanas. Por lo demás los otros equipos con sus proyectos presentaron ligeras falencias de avances. Para el análisis descriptivo se consideró los indicadores del desarrollo de proyectos de innovación como el estado de desarrollo, mercado y aplicación, perfil del equipo investigador, estado de la técnica – grado de novedad y las barreras de entrada.

Tabla 2
Análisis descriptivo de datos del grupo de experimental y control

Grupos	Indicadores	Suma	Media	Moda	Max	Min	Varianza	Desv. Est
Pretest Grupo Experimental	Estado de desarrollo	9.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
	Mercado y Aplicación	90.0	10.0	9.0	12.0	8.0	2.0	1.4
	Perfil del equipo investigador	94.0	10.4	10.0	13.0	8.0	2.3	1.5
	Estado de la Técnica - Grado de novedad	74.0	8.2	9.0	10.0	6.0	1.9	1.4
	Barreras de entrada	91.0	10.1	11.0	13.0	7.0	3.6	1.9
	Estado de desarrollo	10.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
Pretest Grupo de Control	Mercado y Aplicación	100.0	10.0	11.0	12.0	8.0	2.2	1.5
	Perfil del equipo investigador	104.0	10.4	11.0	13.0	9.0	1.6	1.3
	Estado de la Técnica - Grado de novedad	78.0	7.8	7.0	10.0	6.0	1.5	1.2
	Barreras de entrada	103.0	10.3	7.0	14.0	7.0	6.2	2.5
	Estado de desarrollo	38.0	4.2	4.0	5.0	2.0	0.9	1.0
	Mercado y Aplicación	181.0	20.1	22.0	23.0	16.0	5.4	2.3
Postest Grupo Experimental	Perfil del equipo investigador	178.0	19.8	22.0	24.0	15.0	8.9	3.0
	Estado de la Técnica - Grado de novedad	144.0	16.0	18.0	19.0	12.0	5.0	2.2
	Barreras de entrada	183.0	20.3	23.0	23.0	15.0	6.5	2.5
	Estado de desarrollo	40.0	4.0	4.0	5.0	3.0	0.4	0.7
	Mercado y Aplicación	178.0	17.8	19.0	23.0	12.0	7.7	2.8
	Perfil del equipo investigador	175.0	17.5	18.0	21.0	13.0	4.7	2.2
Postest Grupo de Control	Estado de la Técnica - Grado de novedad	145.0	14.5	15.0	17.0	9.0	4.7	2.2
	Barreras de entrada	168.0	16.8	15.0	21.0	15.0	4.8	2.2

La tabla 2 presenta el análisis descriptivo de los 2 grupos (experimental y de control) en los procesos de pretest y postest. En el pretest en el indicador estado de desarrollo ambos

grupos muestran similares datos en la media, moda, máximo y mínimo valor. En el indicador mercado de aplicación la media son iguales, en la moda existe la diferencia de un punto y el máximo y mínimo valor son iguales; en el perfil del investigador solo existe una diferencia de 1 punto en la media entre ambos grupos; en el indicador grado de novedad existen ligeras diferencias en la media de 0.4 en la media y 2 puntos en la moda y en el indicador barreras de entrada las diferencias más resaltantes se encuentran en la media de 0.2 de diferencia, en la moda una diferencia de 4 puntos y en el máximo valor la diferencia de un punto.

En el posttest, en el indicador estado de desarrollo en la media existe una diferencia de 0.2 a favor del grupo experimental y la diferencia de un punto en el valor mínimo; en el indicador mercado y aplicación el grupo experimental muestra una ventaja de 2.3 en la media, también el valor de la moda es más alto en el grupo experimental con una diferencia de 3 puntos y en el valor mínimo en el grupo experimental es 16 y 12 en el grupo de control; en el indicador perfil del equipo investigador existe una ventaja en la media del grupo experimental con una diferencia de 2.3 puntos, 4 puntos de diferencia a favor del grupo experimental en la moda y una diferencia de 3 y 2 puntos a favor del grupo experimental en el valor máximo y mínimo, en el indicador grado de novedad el grupo experimental muestra una ventaja de 1.5 a favor, en la moda el grupo experimental muestra un valor a favor de 3 puntos y una diferencia de 2 y 3 puntos a favor del grupo experimental en el valor máximo y mínimo; finalmente en el indicador barreras de entrada el grupo experimental muestra una ventaja de 3.5, en la moda una diferencia de 8 puntos a favor del grupo experimental y una ligera diferencia de 2 puntos en el valor máximo a favor del grupo experimental.

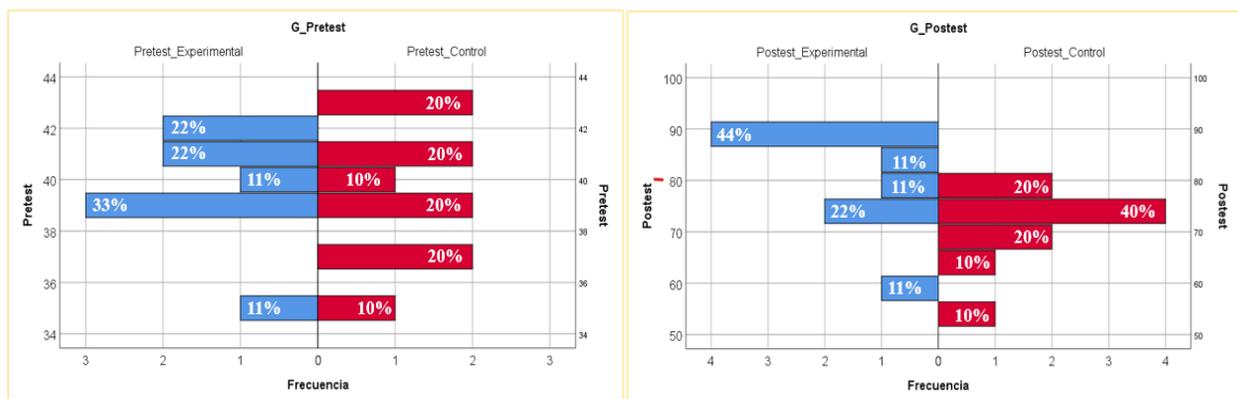


Figura 3. Equipos EduScrum en la evaluación de desarrollo de proyectos

La figura 3, muestra los porcentajes de equipos de la evaluación de desarrollo de proyectos, en el pretest el grupo experimental muestra que el 33% de equipos se encontraron con valores de 39 puntos, el 22% de equipos se ubicaron en 42 puntos y otros 22% muestra un valor de 41 puntos, el 11% de equipos muestra un valor de 40 puntos y otros 11% muestran un valor de 35 puntos; el grupo de control en el pretest presenta que el 20% se ubica en 43 puntos, otros 20% en 41 puntos, otros 20% se ubica en 37 puntos, el 10% se ubica en 40 puntos y otros 10% se ubica en 33 puntos.

En el postest sobre el desarrollo de proyectos el grupo experimental muestra que un 44% obtiene un valor de 90 puntos, el 22% se ubica con 72 puntos, el 11% muestra un valor de 85 puntos, otros 11% muestra un valor de 80 puntos y otros 11% se ubica con 60 puntos; el grupo de control muestra que el 40% muestra un valor de 75 puntos, el 20% de equipos muestra un valor de 80 puntos, otros 20% muestra un valor de 70 puntos, el 10% de equipos muestra un valor de 62 puntos y finalmente un 10% de equipos se ubican con un valor de 52 puntos.

Tabla 2

Prueba de normalidad de datos de pretest y postest de grupo experimental y control

Variable	Grupo	Estadístico	gl	Sig.
Desarrollo_I nnov	Pretest_Experimental	,859	9	,094
	Pretest_Control	,950	10	,672
	Postest_Experimental	,865	9	,108
	Postest_Control	,874	10	,111

La tabla 2 presenta la prueba de normalidad, antes de realizar la prueba de hipótesis se tuvo que realizar el test de Shapiro Wilk para los datos de pretest y postest de cada uno de los grupos. Según los valores de significancia obtenidos 0.094, 0.672, 0,108 y 0,111 se encuentran más altos que 0.05 esto determinan que los datos son normales y para la prueba de hipótesis se tuvo que emplear una prueba paramétrica que es el t de Student.

Tabla 3
Prueba t de pretest y posttest de los grupos experimental y control

	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Prete	0.650	0.431	0.249	17	0.806	0.278
st			0.252	16.882	0.804	0.278
Poste	2.029	0.172	2.523	17	0.022	9.944
st			2.476	14.164	0.027	9.944

En el pretest, asumiendo las varianzas iguales y considerando el valor de $t = 0.249$, $gl = 17$ y $p = 0.806$ con una significancia mayor a 0.05 se acepta H_0 , por lo que el desarrollo de proyectos de innovación es igual entre los alumnos del grupo experimental y de control. En el posttest, asumiendo las varianzas iguales y considerando el valor de $t = 2.523$, $gl = 17$ y $p = 0.022$ con una significancia menor a 0.05 se rechaza H_0 , por lo que el desarrollo de proyectos de innovación es diferente entre los alumnos del grupo experimental y de control. Es decir que el desarrollo de proyectos de innovación de los equipos que usaron EduScrum es diferente a los equipos que no usaron EduScrum.

Discusión

El objetivo de la investigación fue determinar la influencia de EduScrum en el desarrollo de proyectos de innovación como un gran desafío de los docentes y estudiantes para la mejora en el proceso de creación de conocimientos, productos y nuevos procesos, la cual conforma parte esencial para el trabajo educativo en las universidades.

De los resultados obtenidos en la captura de datos través del artefacto Burndown Chart, el 77.8% de equipos presentaron poco o nada de inconvenientes en el desarrollo de sus proyectos, esta herramienta fue importante porque su objetivo era supervisar el rendimiento dentro del plazo acordado e ir midiendo los avances (Torrente et al., 2021), además, es importante resaltar la transparencia para dejar muy clara toda la información que se genere en el proyecto, la inspección para realizar el seguimiento continuo de los artefactos y del progreso del de proyecto y la adaptación para realizar ajustes a un proyecto; en la

medida en que la transparencia sea completa, estas decisiones tienen unas bases sólidas (Schwaber & Sutherland, 2017).

Uno de los factores importantes que aportaron de EduScrum son los roles; como Product Owner es un rol en este método, responsable de maximizar el valor de un producto, principalmente mediante la gestión incremental y expresar expectativas comerciales y funcionales para un producto a los desarrolladores (Hidayati et al., 2022); el EduScrum Master es un rol dentro de un equipo EduScrum responsable de guiar, entrenar, enseñar y ayudar a un equipo y sus entornos en una correcta comprensión y uso de EduScrum; por otro, el equipo de estudiantes colabora para lograr los objetivos de aprendizaje que se requieren al final del sprint, teniendo en cuenta los criterios de aceptación, los equipos están autoorganizados, lo que significa que ninguna persona puede decirle al equipo cómo lograr los objetivos de aprendizaje (Kuz, 2021).

Sobre el análisis descriptivo del pretest (ver tabla 1), los valores encontrados en ambos grupos experimental y de control son bastante similares en los distintos indicadores, en el caso del posttest después de haber trabajado con EduScrum con el grupo experimental presentan diferencias están bien marcadas; las que más resaltan están en los indicadores barrera de entrada con una diferencia de 3.5 puntos en la media, luego también en los indicadores mercado y aplicación y perfil del investigador con 2.3 de diferencia en la media, EduScrum que deriva de scrum facilita el trabajo en equipo, promueve el ejercicio del liderazgo, propicia un óptimo rendimiento de los integrantes del equipo (Quiroga et al., 2021).

Sobre el puntaje de calificación de desarrollo de proyectos de innovación en el posttest el 44% de grupo experimental llegaron a obtener un valor de 90 o cercano a ello (ver figura 3), mientras que en el grupo de control solo un 20% de los equipos lograron obtener un valor máximo de 80 puntos de 100, es notorio la diferencia que EduScrum busca la organización del equipo; el trabajo en equipo es valiosamente considerada en el sector educativo profesional y necesario para desarrollar la innovación en las instituciones educativas (Aparicio et al., 2021); EduScrum que emplea el enfoque iterativo permite cumplir los objetivos y poder lograr un aprendizaje eficaz y eficiente debido a que el trabajo colaborativo es un elemento clave para su desarrollo (Kuz et al., 2018).

Las pruebas de hipótesis pusieron en evidencia que en el pretest el nivel de desarrollo de proyectos de innovación de los equipos eran iguales o similares mientras que en el posttest se evidenció que existía una diferencia a favor de los equipos que usaron Eduscrum esto va en la misma línea con lo que manifiesta López, (2018) el objetivo es conseguir que los estudiantes se encuentren más motivados, comprometidos en la mejora de sus conocimientos y puedan desarrollar múltiples competencias, como educarse a trabajar en equipo, a buscar ser organizados, a ser más reflexivos y críticos, y como también auto gestionarse, por ende llevara a demostrar mejor rendimiento en la entrega de sus proyectos innovadores.

El establecimiento de un entorno externo positivo y un entorno interno generaron una buena reacción hacia los elementos de la cultura de la innovación, lo que a su vez produce una influencia positiva en el comportamiento innovador de los estudiantes (Roffeei et al., 2016). Como resultado, se creó el modelo de bloques funcionales del enfoque de proyectos, se han recibido notas analíticas, trabajos finales, adquirieron habilidades, crearon estrategias y han formado una habilidad práctica de enfoque integrado a los problemas regionales basados en economía, ecología, sociedad, promovieron la participación activa e inclusiva y los llevaron a tomar de decisiones para mejorar los indicadores básicos de la vida de las personas (Ryazanova et al., 2020).

Conclusión

Los resultados del estudio manifiestan que el marco de trabajo EduScrum es una herramienta muy importante que influye significativamente en el desarrollo de proyectos de innovación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación; no solo aprendieron desde una perspectiva más práctica y significativa, sino que realizaron proyectos innovadores y creativos (López, 2018). También, el estudio estuvo sujeto a las limitaciones como el número reducido de objetos de estudio es decir los equipos, ya que los estudiantes corresponden a un mismo profesor. El recojo de datos fue realizado por el mismo docente quien cumplía el rol de producto owner (dueño del producto) es probable que hayan existido algunos sesgos.

El estudio fue realizado en ambientes de manera presencial, se recomienda realizar el estudio en ambientes de enseñanza virtual o aulas híbridas, se sugiere aplicar el estudio en otros niveles de enseñanza y con diferentes docentes y asignaturas para después realizar

comparaciones, además considerar en futuros estudios una muestra más grande, para evidenciar mayor representatividad.

Referencias

- Adonai, S., Morales, H., Andrade-Arenas, L., Delgado, A., & Huamaní, E. L. (n.d.). *Augmented Reality: Prototype for the Teaching-Learning Process in Peru*. In *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13 (1). www.ijacsa.thesai.org
- Afshari, M., & Gandomani, T. J. (2022). A novel risk management model in the Scrum and extreme programming hybrid methodology. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 12 (3), 2911–2921. <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i3.pp2911-2921>
- Aguirre, M. (2021). *Burndown chart: ¿cómo hacer un seguimiento eficaz del avance de tu proyecto?*
- Andreia, J., & Jiménez, H. (2019). *Metodología de evaluación de prototipo innovador* (K. Roldán, Ed.). Lisboa: Modulo INNOVA.
- Aparicio Herguedas, J. L., Velázquez Callado, C., & Fraile Aranda, A. (2021). Teamwork in initial teacher training. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16 (49), 455–464. <https://doi.org/10.12800/CCD.V16I49.1548>
- Bedregal-Alpaca, N., Baluarte-Araya, C., & Cornejo-Aparicio, V. (2021). Innovation for development: The way to follow to face the challenge from the university. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2021-July*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.87>
- Böhm, P., Soffia, A., Díaz, L. A., Villagrán, I., Pizarro, M., Collins, L. M., Riquelme, A., & Monrroy, H. (2020). Innovación docente: catorce años de experiencia en un curso teórico de pregrado en medicina. *Educación Médica*, 148, 1659–1667.
- Borda-Rivera, E. A., & Ortega-Paredes, G. C. (2021). The role of the university in the university-business-government collaboration as a regional innovation system: the case of Arequipa, Peru. *Formación Universitaria*, 14 (6), 13–24. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000600013>

- Delhij, A., Solingeny, R. van, & Wijnands, W. (2015). *La guía de EduScrum*.
Diario gestión. (2021). *Cerca de 36,000 limeños con estudios universitarios se encuentran sin trabajo a agosto de 2021*. <https://gestion.pe/economia/management-empleo/cerca-de-36000-limenes-con-estudios-universitarios-se-encuentran-sin-trabajo-a-agosto-de-2021-nndc-noticia/>
- elEconomista. (2020). *Innovación: ¿Qué universidades y escuelas de negocio están a la vanguardia?*. <https://www.economista.es/ranking-innovacion-universidades/noticias/10534479/05/20/Innovacion-Que-universidades-y-escuelas-de-negocio-estan-a-la-vanguardia.html>
- Gamarra, A., Wong, C., Pujay C. & Rivera, E. (2015). *Estadística e investigación con aplicaciones de SPSS*. Lima: Editorial San Marcos.
- Hernández-Arteaga, I., Alvarado-Pérez, J. C., & Luna, S. M. (2015). Creatividad e innovación: competencias genéricas o transversales en la formación profesional. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 44, 135–151.
- Hidayati, A., Budiardjo, E. K., & Purwandari, B. (2022). Scrum Team Competencies in Information Technology Professionals in the Global Software Development Environment. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals*, 13 (1). <https://doi.org/10.4018/IJHCITP.293233>
- Kerlinger, F. N. & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales* (4^o ed.). México: McGraw-Hill.
- Kuz, A. (2021). Scrum: A new framework applied to education. *Eduweb*, 15 (3), 10–17. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2021.15.03.1>
- Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. S. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 21.
- Ladino-Calderón, F. M., & Rincón-Infante, S. M. (2022). Strategic learning in traditional distance mode: Characterization of teaching-learning. *Revista Electronica Educare*, 26 (1). <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.10>
- Lopes, E. T. & Aquere, A. L. (2021). Development and application of a teaching-learning model among eduScrum and active learning methodologies. *International*

- Symposium on Project Approaches in Engineering Education*, 11, 64–71.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5095336>
- López, J. L. O. (2018). SCRUM as a strategy for collaborative learning through projects. Didactic proposal for implementation in the university classroom. *Profesorado*, 22 (2), 509–527. <https://doi.org/10.30827/PROFESORADO.V22I2.7735>
- Monteiro, S. B. S., Lima, A. C. F., Júnior, E. S., Morais, A. L. A., Dutra, V. R., de Almeida, S. R. J., Ribeiro, I. B., & De Lima, T. B. O. (2021). *Production of a virtual event on quality management and collaborative international projects using scrum as a project management methodology*. *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education*, 11, 292–300. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5096877>
- Oier, M., V. (2018). *EduScrum y Aprendizaje Basado en Proyectos en la asignatura de tecnología en 4º de la ESO*.
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). *Desempleo, informalidad e inactividad asedian a los jóvenes en América Latina y el Caribe*.
- Pérez, A. (2021). *Las 5 etapas en los Sprints de un desarrollo Scrum*. <https://www.obsbusiness.school/blog/las-5-etapas-en-los-sprints-de-un-desarrollo-scrum>
- Pezoa, F., C. A., & Mercado, G., J. L. (2020). Methodological innovation and learning approaches in university students: A case study of the commercial engineering degree at the Universidad Católica del Norte, Chile. *Formacion Universitaria*, 13 (3), 111–122. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000300111>
- Quiroga, M., Dibez, P., Belcastro, A., & Bertone, R. (2021). EduScrum, un marco de trabajo que puede Propiciar Aprendizaje Significativo. *RedUNCI*.
- Roffeei, S. H. M., Kamarulzaman, Y., & Yusop, F. D. (2016). Innovation Culture in Higher Learning Institutions: A Proposed Framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 219, 401–408. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.064>
- Ruiz, C., M., & López, G., E. (2019). La misión de la universidad en el siglo xxi: comprender su origen para proyectar su futuro. *Revista de La Educación Superior*, 48, 1–19.
- Ryazanova, N., Naumov, V., & Kamennykh, N. (2020). Implementation trajectories of environmental education for sustainable development in formal, non-formal and informal education based on eduScrum project management methodology. *E3S Web*

- of Conferences*, 169. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016905002>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *La guía de Scrum: Las reglas de juego* (Scrum.org, Ed.).
- Sutherland, J. (2015). *Scrum: El nuevo y revolucionario modelo organizativo que cambiara tu vida* (Planeta).
- Tafur Portilla, R., & Izaguirre Sotomayor, M. H. (2014). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Bogotá: Alfaomega.
- Torrente, G., de Souza, T. Q., Tonaki, L., Cardoso, A. P., Manickchand Junior, L., & da Silva, G. O. (2021). Scrum Framework and Health Solutions: Management and Results. *Studies in Health Technology and Informatics*, 284, 290–294. <https://doi.org/10.3233/SHTI210725>
- Wang, X., & Zhang, W. (2022). Improvement of Students' Autonomous Learning Behavior by Optimizing Foreign Language Blended Learning Mode. *SAGE Open*, 12 (1). <https://doi.org/10.1177/21582440211071108>