

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3281](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3281)

## Efecto de aplicación de la estrategia ágil & scrum para el aprendizaje basado en competencias en la educación universitaria

Tony Oswaldo Hinojosa Vivanco

[tony.hinojosa@unsch.edu.pe](mailto:tony.hinojosa@unsch.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-8738-3216>

S. Bernabé Huamanculí Allcahuamán

[huamanculi.sirb@pucp.pe](mailto:huamanculi.sirb@pucp.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-8319-3324>

Flor Thalía Altamirano Méndez

[tamibh436@gmail.com](mailto:tamibh436@gmail.com)

Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga  
Huamanga - Perú

### RESUMEN

La presente investigación sobre Efecto de aplicación de la estrategia ágil & scrum para el aprendizaje basado en competencias en la educación universitaria”, aplicado en el curso de Formulación de Proyectos de la Escuela Profesional de Economía, Universidad Nacional de Ayacucho, cuyo propósito es medir el impacto de la implementación de la Estrategia Ágil & Scrum en el aprendizaje basado en competencias en la educación universitaria virtual. El tipo de investigación es aplicada, nivel es explicativo, diseño es cuasiexperimental. El muestreo de tipo intencional dividido en dos grupos; 69 estudiantes del grupo experimental y 69 estudiantes grupo de control. Se aplicó el procedimiento tomando en cuenta el modelo de diferencias en diferencias. Los resultados encontrados, muestran que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula (por  $F$ -stat = 0.000,  $p < 0.05$ ) y aceptar la hipótesis de investigación; asimismo, la bondad del ajuste del modelo de 70.4% ( $R^2 = 0.704$ ) nos permite demostrar que la implementación de la estrategia Agile & Scrum tiene un efecto favorable en el nivel de aprendizaje basado en la competencia en la modalidad de educación virtual en los estudiantes del grupo de tratamiento.

**Palabras clave:** *estrategia scrum en educación; aprendizaje basado en competencias; innovación educativa, tablero trello en educación virtual*

Correspondencia: [tony.hinojosa@unsch.edu.pe](mailto:tony.hinojosa@unsch.edu.pe)

Artículo recibido 10 agosto 2022 Aceptado para publicación: 10 septiembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Hinojosa Vivanco, T. O., Huamanculí Allcahuamán, S. B., & Altamirano Méndez, F. T. (2022). Efecto de aplicación de la estrategia ágil & scrum para el aprendizaje basado en competencias en la educación universitaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 2807-2823. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3281](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3281)

## Effect of applying the agile & scrum strategy for competency-based learning in university education

### ABSTRACT

The present research on the effect of applying the agile & scrum strategy for learning based on competencies in university education", used in the Project Formulation course of the Professional School of Economics, National University of Ayacucho, whose objective is to measure the effect of the application of the Agile & Scrum Strategy in competency-based learning in virtual university education. The type of research is applied, the level is explanatory, design is quasi-experimental and explanatory. The intentional type sampling was divided into two groups; 69 students from the experimental group and 69 students from are control. The procedure was applied taking into account the differences-in-differences model. The results found show that there is sufficient evidence to reject the null hypothesis (porb F-stat = 0.000,  $p < 0.05$ ) and accept the research hypothesis; Likewise, the goodness of fit of the model of 70.4% ( $R^2 = 0.704$ ) allows us to demonstrate that the application of the Agile & Scrum strategy has a favorable effect on the level of learning based on competencies in the virtual education modality in the students of the treatment group.

**Keywords:** *scrum strategy in education; competency-based learning; educational innovation; trello board in virtual education.*

## INTRODUCCIÓN

La investigación *“Efecto de aplicación de la estrategia ágil & scrum para el aprendizaje basado en competencias en la educación universitaria”*, se debe a que en la actualidad con la presencia de la pandemia por el virus COVID-19 a nivel mundial, el entorno estableció paso al llamado mundo BANI, que es el umbral de un mundo marcado por el caos y caracterizado por cuatro elementos: Frágil, Ansiedad, No lineal e incomprensible. (Morris, 2021). Estos entornos nos desafían a todos a convertirnos en aprendices ágiles (Agility learners), que entienden las metodologías ágiles que nos permiten adecuar nuestra forma de trabajar a las circunstancias y propósitos del proyecto o resultado que queremos obtener, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar a las circunstancias específicas del entorno.

Una de las cualidades de esta tecnología ágil, en la educación a distancia, es una plataforma que permite el acceso a diversos recursos de desarrollo y una comunicación flexible, rápida y efectiva de equipo y las universidades actuales cuentan con diferentes plataformas que permiten utilizar estos métodos, como Blackboard, Moodle, Coursera, Google classroom, chamilo, etc.

El objetivo de esta propuesta de innovación educativa es fomentar, flexibilizar y aplicar, usando el entorno virtual, la estrategia Ágil Scrum del mundo empresarial al aprendizaje basado en competencias en la enseñanza de la asignatura Formulación de Proyectos, cursada por los estudiantes de la escuela profesional de Economía de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se busca que los alumnos participen de forma colaborativa e involucren en el desarrollo de conocimientos, capacidades y actitudes a través de cumplir con las actividades programadas en las unidades de aprendizaje planteados en el silabo. Con este fin se utilizó la estrategia Ágil & Scrum como una tecnología educativa innovadora, que permitió emplear de forma práctica el Aprendizaje basado en Proyectos (APB) y que también puede ser usada con otras metodologías de aprendizaje como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Desarrollo de Casos, entre otros.

Para el desarrollo de capacidades se formuló un proyecto de inversión por parte de cada equipo de estudiantes usando para ello el marco de trabajo Ágil & Scrum en la plataforma Google Classroom de la universidad, con apoyo de la herramienta digital abierta y gratuita

Tablero Trello, con la finalidad de cumplir con las reglas, roles, eventos y artefactos establecidos en el marco de trabajo Scrum.

Mediante la formación de los equipos ágiles y la aplicación del Scrum, a través del desarrollo de cinco sprints, nos permitió que los estudiantes comprendan y apliquen los conocimientos y desarrollen actitudes básicas, añadiendo en cada iteración nuevos resultados de aprendizaje, que permitieron conseguir las competencias marcadas en la asignatura.

Es así que la puesta en práctica de la estrategia Ágil Scrum tiene muchas ventajas frente a los métodos tradicionales, pues además de permitir gestión del cambio rápida y flexible, permite priorizar tareas según necesidades, participación activa e inmediata del docente, quien retroalimenta los resultados paulatina y autocontrol del trabajo del equipo de estudiantes, que posibilite su gestión conjunta.

Su implementación se justifica, porque la docencia es una actividad que demanda organización y planificación de parte del docente, quien es el encargado de diseñar la actividad y pensar en los métodos y herramientas más adecuadas, para que los contenidos se transmitan a los alumnos de la forma adecuada. Este contenido son los conocimientos básicos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben tener para ser calificados. Es por ello que las estrategias didácticas son herramientas útiles para organizar el proceso de aprendizaje, que ayudan al docente a comunicarse con el contenido y acercarlo mejor a la comprensión del alumno. Una estrategia de enseñanza no es valiosa en sí misma; Su valor es facilitar el aprendizaje de los estudiantes y crear ambientes más agradables y favorables para la formación universitaria.

La idea central de los resultados de esta investigación es dejar a disposición del docente universitario una estrategia Ágil denominada Scrum que lo apoye más que todo el proceso de planificación e implementación del trabajo colaborativo en la modalidad asincrónica, y lo acerquen aún más a un aprendizaje de calidad para los alumnos. Más que un planteamiento de un problema es planteamiento de una oportunidad que nos brinda el contexto actual de migrar de una educación presencial a una educación a distancia, con sus dificultades y ventajas.

Martínez (2020) en su artículo de investigación sobre Aplicación de las Metodologías Ágiles al proceso de enseñanza aprendizaje universitario, trata de acercar la enseñanza de la dirección empresarial y la disciplina organizativa a la vida empresarial, de manera

que los estudiantes se involucren en ellas más activamente de lo habitual. Completado ahora y comprometido con la resolución de problemas empresariales reales en el aula. Para ello se utilizan métodos ágiles e innovaciones tecnológicas, dando como resultado la aplicación práctica del aprendizaje basado en proyectos (PBL). Durante la implementación se resolvió un caso de producción en fábrica creando un equipo ágil usando Scrum y Kanban, y este último usando la aplicación Trello. El enfoque iterativo y paso a paso de este enfoque permite a los estudiantes aprender conceptos y técnicas de una manera sencilla y práctica. El desarrollo de la solución se realiza en cinco iteraciones, o sprints, y cada iteración agrega nuevos aprendizajes que crean oportunidades significativas para el problema.

Onieva (2018) en su investigación sobre Scrum como estrategia para el aprendizaje colaborativo a través de proyectos. Propuesta didáctica para su implementación en el aula universitaria, muestra cómo Scrum, una nueva estrategia de trabajo en equipo utilizada recientemente en empresas para crear software, ahora se está implementando como una herramienta de enseñanza en escuelas, institutos y universidades de todo el mundo. Usando este enfoque ágil, se puede crear un entorno grupal y colaborativo para ayudar a los estudiantes a desarrollar proyectos de alta calidad con la orientación adecuada del docente. Los estudiantes no solo se sienten más motivados, sino que también mejoran su pensamiento crítico, desarrollan habilidades de comunicación y presentan propuestas más innovadoras y atractivas. En esta misma línea Diez, y otros (2018) analizó el impacto de la metodología de desarrollo de proyectos ágiles SCRUM en el clima organizacional, satisfacción y desempeño de los grupos académicos. El resultado de este análisis permitió conocer su potencial en un sector diferente al habitual, el entorno académico, Evaluar las fortalezas y debilidades y sugerir mejoras cuando sea posible. Luego de realizar todos los análisis (cuantitativos y cualitativos), concluyó que Scrum afecta el clima, la satisfacción y el desempeño en el ambiente académico. El impacto en el desempeño de los estudiantes es positivo. Las entrevistas con los profesores muestran que las calificaciones finales han mejorado significativamente después de usar Scrum debido a un mayor control sobre los estudiantes.

El Espacio Europeo de Educación Superior, citado en (Martinez, 2020) recomienda que: "Aprender es más que adquirir conocimientos, comprenda que los estudiantes ahora necesitan participar en el aprendizaje de habilidades y una gran cantidad de

conocimientos, habilidades y capacidades". Para ello, la universidad desarrolló nuevos métodos de enseñanza con innovadoras herramientas de evaluación centrados en el modelo del student learning, cuyas características de este tipo de modelos son: 1) El rol del estudiante ha cambiado, asumiendo un rol más activo y debe involucrarse en diversas etapas del aprendizaje, no solo en la evaluación de resultados. 2) Los métodos pedagógicos utilizados por estos modelos deben promover el aprendizaje basado en proyectos reales, en grupos y en colaboración, que permitan el desarrollo de enfoques activos. 3) Aportan una serie de habilidades, a menudo transversales, como la comunicación y la gestión del tiempo, que serían difíciles de adquirir sin estas nuevas formas de trabajar. 4) Apoya la instrucción para permitir que los estudiantes logren los resultados de aprendizaje deseados en un modelo de aprendizaje más autónomo. 5) Requiere un cambio en el sistema de calificación ya que pasa a ser continuo y sumativo y se deben utilizar herramientas como rúbricas o portafolios. (pág. 64).

Los equipos de trabajo ágiles ahora se están construyendo utilizando el aprendizaje basado en competencias, poniendo en práctica métodos como Scrum, que se entiende como un conjunto de procesos de gestión de proyectos, problemas o resultados que le permiten concentrarse en entregar valor y empoderar a los equipos para lograr la máxima eficiencia. En el plano para la mejora continua, es una herramienta que se puede utilizar en muchas materias diferentes a nivel de grado para promover dos habilidades que los educadores valoran actualmente: el trabajo en equipo y las habilidades digitales.

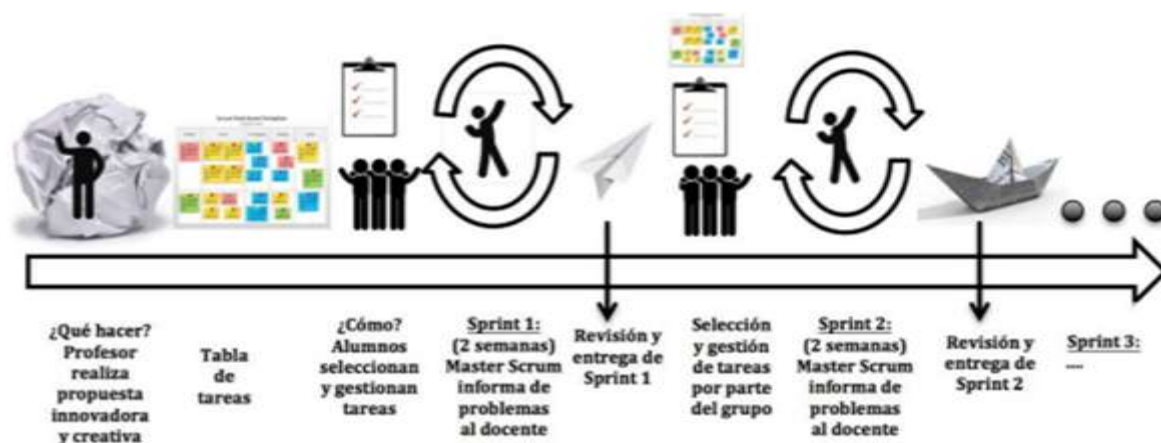
Las instituciones educativas pueden emplear Scrum para ayudar a los equipos de estudiantes a aprender de manera más efectiva, estar más motivados y desarrollar mejor sus habilidades y colaboración, asegurando que la enseñanza se actualice y se adapte a las demandas de los nuevos tiempos y entornos. Sin embargo, la integración de métodos ágiles en la educación requiere la adaptación al entorno educativo, especialmente a las instituciones y disciplinas educativas.

El Scrum para propósitos de su aplicación en educación utilizamos la definición del equipo de EduScrum (Delhij, Van Solingen, & Wijnands, 2015) como "Un marco que prepara a los estudiantes y delega la responsabilidad del proceso de aprendizaje del maestro al estudiante" (p. 5). El aprendizaje es clave aquí: aprende de manera más inteligente, mejora la colaboración y entiéndete mejor a ti mismo. Esta forma de trabajar crea más responsabilidad, creatividad y energía, lo que se traduce en mejores resultados y tiempos

de respuesta más cortos. Los estudiantes experimentan crecimiento personal. Según la guía para la implementación de metodologías ágiles (Escuela Ágil) se consiguen las siguientes competencias actitudinales: 1) incorporar nuevas habilidades, consistente en incrementar el sentido de pertenecer a un equipo, sienten que son parte de un equipo, son escuchados y útiles dentro de él. 2) Mejora la comunicación entre los miembros del equipo, entre toda la clase y con el docente. 3) Aporta motivación, porque entienden que trabajar en equipo requiere un esfuerzo individual para que el equipo pueda desarrollarse. 4) Crea compromiso y responsabilidad en cada alumno, ya que trabaja de forma independiente y se responsabiliza de su esfuerzo. 5) Ganan confianza en sí mismos y experimentan un desarrollo positivo de la personalidad al incorporar nuevas actitudes. El punto es que los estudiantes son libres de determinar su propio proceso de aprendizaje. No solo mejora el rendimiento académico sino también el desarrollo personal y el trabajo en equipo. El marco Scrum consta de equipos y sus roles, eventos, artefactos y reglas asociados. Cada componente del marco tiene un propósito y es esencial para el éxito y el uso de Scrum. Las reglas de Scrum unen eventos, roles y artefactos que gobiernan sus relaciones e interacciones.

**Figura 1**

*Metodología de Scrum por ciclos o sprint*



*Nota: La figura muestra las fases de la metodología scrum 2018.*

*Fuente: (Onieva López, pág. 514).*

### Actores principales

- 1) Product Owner, es el profesor, responsable de determinar la pila de productos para evaluar, monitorear, mejorar y evaluar los logros y los resultados del aprendizaje.

- 2) Team Scrum, formado por equipos de estudiantes autoorganizados responsables de formular proyectos de inversión empresarial. 3) Scrum Master, es el facilitador del equipo y portavoz, es elegido por los miembros de cada uno de los equipos, facilita el trabajo colaborativo y resolución de conflictos.

#### **Eventos o ceremonias**

- 1) Sprint Planning, es el Planificación del Sprint, este tipo de reunión organiza el trabajo a realizar durante el ciclo o sprint. Para un sprint de dos semanas, el tiempo de planificación es de cuatro horas, donde se arma dos tableros, a) de tareas del primer sprint y b) de eventos del primer sprint.
- 2) Daily Meeting, es el Seguimiento del Sprint, que son las reuniones frecuentes de una duración de 5 minutos para ver el status de cada miembro frente al proyecto. Así también, sobre posibles impedimentos que puedan presentarse.
- 3) Nuevo evento propuesto es el de Trabajo del Sprint, para realizar reuniones de trabajo no considerado en fines de los otros eventos, como: Actividades-taller, preparar exposiciones y temas de controversia o de toma de decisiones no previstas.
- 4) Sprint Review, que es la Revisión del Sprint, espacio que se usa para revisar el producto incremental a presentar y exponer ante el docente al finalizar el sprint, esperando algún comentario o retroalimentación del profesor y 5) Sprint Retrospective, denominado como Retrospectiva del Sprint, en esta reunión, puede planificar mejoras del equipo para el próximo sprint, analizar los resultados del sprint en términos de personas, relaciones, procesos y herramientas.

#### **Artefactos**

- 1) Product Backlog: es la Pila de Producto, el profesor es responsable del contenido, la disponibilidad y la ordenación de la pila de producto, ordenada en base a las unidades de aprendizaje y el contenido que debe tener el proyecto.
- 2) Sprint Backlog, es la Pila de Tareas, esto es tratado por el equipo de estudiantes y son descompuestos de manera en que pueden ser terminados dentro de la duración del sprint. Las mismas que se van moviendo de acuerdo a cómo van cambiando de estado: en proceso, a en revisión y finalmente concluido.
- 3) Producto terminado, es el producto incremental que se obtiene como resultado de cada sprint. La sumatoria de los productos incrementales es el producto final; es decir el proyecto empresarial formulado.



Y, asimismo se plantea probar si la aplicación de la estrategia Ágil & Scrum tiene un efecto favorable en el nivel de aprendizaje basado en competencias, en la modalidad de educación virtual, en los estudiantes de la asignatura de Formulación de Proyectos de la Escuela Profesional de Economía de la UNSCH y por ello, la presente, persigue como objetivo de medir el efecto de la aplicación de la Estrategia Ágil & Scrum en el aprendizaje basado en competencias en la educación virtual universitaria

## METODOLOGÍA

El tipo de investigación es aplicada, el nivel es explicativo de enfoque cuantitativo. El diseño es cuasiexperimental, porque se trabajó con grupos de comparación buscando estudiar los resultados de la aplicación de la estrategia Ágil & Scrum en los estudiantes del grupo experimental. El método de investigación es hipotético-inductivo, debido a que contiene hipótesis derivada de un modelo empírico que se derivó del análisis comparativo de hechos particulares y llegar a corroborar la hipótesis planteada.

La población total son 661 estudiantes de la Escuela de Economía. El muestreo aplicado es de tipo intencional representa el 20.87 % de la población, conformada con 138 estudiantes matriculados en el curso EC-447 Formulación de Proyectos dividido en dos grupos iguales: De tratamiento y control. Considerando que existe semejanza de las muestras de control y tratamiento dictados por el mismo docente, permitió mejorar la consistencia interna y externa de los resultados obtenidos.

**Tabla 1**

*Marco muestral*

Simbología	Muestras y tiempo	Caracterización
$n_1$	Muestra de grupo de tratamiento (69 estudiantes)	Estudiantes del turno de mañana de la asignatura de Formulación de Proyectos, 55% varones y 45% mujeres con 24.06 años de edad promedio
$n_2$	Muestra de grupos de control (69 estudiantes)	Estudiantes del turno tarde de la asignatura de Formulación de Proyectos, 43% mujeres y 57% varones, con una edad promedio de 23.72 años
$T_1$	Inicio de semestre académico	Inicio de aplicación de la estrategia Ágil & Scrum en el grupo de tratamiento
$T_2$	Termino de semestre académico	Término de aplicación de la estrategia Ágil & Scrum en el grupo de tratamiento

EL modelo planteado tiene la finalidad de medir o capturar el efecto de la aplicación de la estrategia Ágil & Scrum ( $\beta_3$ ), considerando otras variables como edad y sexo que sirvieron para hacer consistente el modelo empírico.

$$A_i = \beta_0 + \beta_1 D_i^T + \beta_2 D_i^{Después} + \beta_3 D_i^{Tratado} D_i^{Después} + \gamma_1 Edad_i + \gamma_2 Edad_i^2 + \gamma_3 Sexo_i + u_i$$

Donde:  $A_i$  es el aprendizaje basado en competencias para la observación  $i$ ;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$  son los coeficientes;  $D^{Tratado} = 1$  si el estudiante  $i$  pertenece al grupo de tratamiento y  $D^{despues} = 1$  si el estudiante pertenece al tiempo de después del tratamiento.

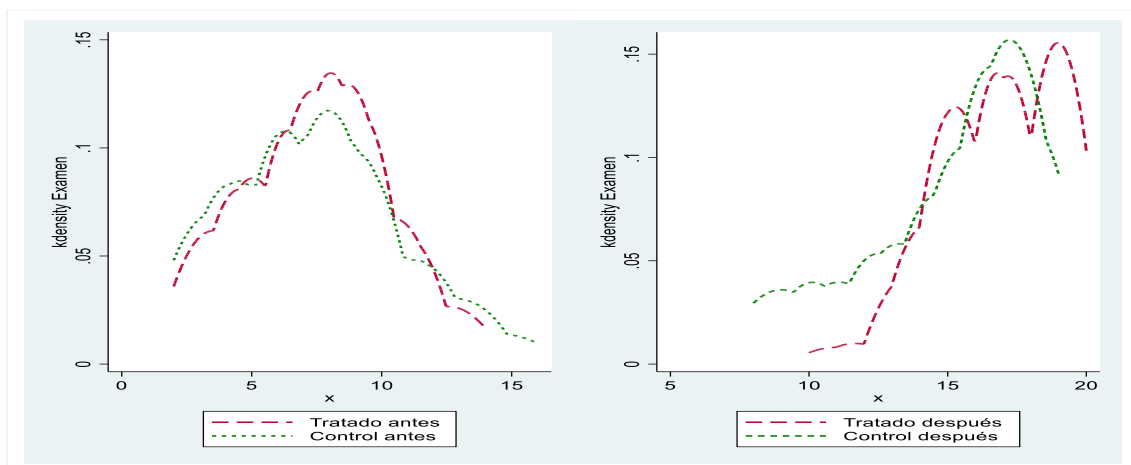
La variable independiente es la estrategia Ágil & Scrum (con-sin tratamiento) y la variable dependiente es el aprendizaje basado en competencias. La técnica usada son las evaluaciones de comprensión de conocimientos (saber conocer), del proyecto de inversión desarrollado (saber hacer) y aplicación de una prueba de entrada y de salida (saber ser). Los instrumentos son: Plataforma virtual de Google y Tablero Trello. Así como los lineamientos para el trabajo en equipo en el marco de trabajo Ágil & Scrum

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de grupo de tratamiento y de control en cuanto al rendimiento en los estudiantes de economía en la UNSCH, dada la metodología Agile & Scrum, se muestran a continuación.

Figura 2

Distribuciones de rendimiento de aprendizaje de los estudiantes de economía



Nota. Las figuras muestran la distribución de rendimiento académico de los estudiantes del grupo de control del tratamiento antes y después

En la **Figura 2** se observa que la distribución de aprendizaje está concentrada en rendimiento promedio de 7.40 puntos para ambos grupos (entre 5 a 11 de nota) con pocas diferencias entre grupos antes de aplicación del programa. Con la aplicación de estrategia Agile & Scrum, es decir después, las notas han aumentado y se encuentran concentrados alrededor de 15.12 para el grupo de control y 17.16 para el grupo de tratamiento. Por lo que el rendimiento en la situación antes, los resultados de ambos grupos son similares o iguales estadísticamente, y en la situación después de aplicar la estrategia Ágil & Scrum estos resultados empiezan a diferenciarse entre grupos.

**Tabla 2**

*Efecto de aplicación de estrategia Ágil & Scrum para el aprendizaje basado en competencias*

	Aprendizaje por competencias	S. Error	t-estadístico	P>t
Antes programa				
Control	7.391			
Tratado	7.449			
Diferencia (T-C)	0.058	0.501	0.12	0.908
Después de programa				
Control	15.116			
Tratado	17.159			
Diferencia (T-C)	2.043	0.501	4.08	0.000***
Impacto Agil & scrum	1.986	0.708	2.8	0.005***

*Nota:* el promedio y los errores estándares son estimados mediante Mínimos Cuadrado Ordinarios. Inferencia: \*\*\* p<0.01; \*\* p<0.05; \* p<0.1. R-Square =0.704

**Tabla 3**

*Efecto de aplicación de la estrategia agile & scrum para el aprendizaje basado en competencias considerando el sexo y la edad de los estudiantes*

Variables	Aprendizaje por competencias	
	Modelo 1	Modelo 2
Tratado	0.058 (0.501)	0.205 (0.519)
tiempo	7.725*** (0.501)	7.725*** (0.543)
Impacto de Agile & Scrum	1.986*** (0.708)	1.986*** (0.702)
Sexo (masculino)		0.209 (0.363)
Edad		3.442* (1.972)
Edad <sup>2</sup>		-0.0750* (0.0404)
Constante	7.391*** (0.354)	-31.95 (24.01)
Observaciones	276	276
R-squared	0.696	0.704
Prob F-Stat	0.000	0.000
Effect size $f^2$	2.289	2.378
Power(1 – $\beta$ err pro)	1.000	1.000

Nota: el promedio y los errores estándares en paréntesis son estimados mediante Mínimos Cuadrado Ordinarios. Inferencia: \*\*\* p<0.01; \*\* p<0.05; \* p<0.1.

El resultado de la **Tabla 2** y la

**Tabla 3**, muestran que la variable dependiente es el rendimiento académico (mide el aprendizaje basado en competencias) y la variable independiente es la aplicación de estrategia Ágil & Scrum a los estudiantes de escuela profesional de economía. El resultado antes de la aplicación de estrategia Ágil & Scrum la diferencia de los rendimientos de los estudiantes de control con los que serán sujeto a tratamiento no son significativamente diferentes (Diferencia (T-C) =0.058; t=0.12; p>0.5), ello implica que los rendimientos de aprendizaje son parecidos para ambos grupos antes de la aplicación de estrategia Ágil & Scrum. Sin embargo, cuando se aplica la estrategia durante el semestre académico al grupo de tratamiento o experimental la evaluación comparativa de los rendimientos de aprendizaje después, se observa una clara diferencia significativa (Diferencia (T-C) =2.043; t=4.08; p<0.5), lo cual indica que la aplicación de estrategia Ágil & Scrum mejora el rendimiento del grupo de tratamiento, por lo que el verdadero impacto de esta estrategia se obtiene al diferenciar la diferencia post con la diferencia antes de aplicación del programa (impacto=1.986, p<0.05) y siendo esta significativa. Además, se evidencia que el aprendizaje basado en competencia esta explicada alrededor de 70.4% ( $R^2=0.704$ ) por la aplicación del programa y las variables de edad y sexo, estas dos variables últimas al incluirlos en el modelo no alteran el efecto del programa como se aprecia en la

**Tabla 3.** Por lo tanto, se evidencia suficiente información para afirmar que la aplicación de la estrategia Ágil & Scrum impacta de manera positiva y significativa en el aprendizaje basado en competencias de la asignatura de Formulación de Proyectos en los estudiantes de la Escuela Profesional de Economía de la UNSCH.

Asimismo, con la finalidad de visualizar mejor los resultados y evidenciar lo más importante, se aplicó una encuesta Likert a una muestra de 53 estudiantes del grupo experimental, sobre su grado de acuerdo y desacuerdo con ocho proposiciones sobre los resultados de la aplicación de la estrategia Ágil & Scrum. Cuyo resultado se muestra en la **Tabla 4**.

Los resultados obtenidos en la matriz de evidencias internas muestran que la relación entre la variable dependiente aprendizaje basado en competencias está en función de manera positiva con la aplicación de los indicadores de la variable independiente que es la aplicación de la estrategia ágil scrum en la educación virtual. Cabe resaltar que el 100% de los entrevistados manifiestan que la vivencia de la aplicación de la estrategia Ágil & Scrum ha contribuido a mejorar su aprendizaje en la asignatura

**Tabla 4 .** *Matriz de evidencias internas de Estrategia Ágil & Scrum y Aprendizaje basado en competencias*

Percepción de resultados de aprendizaje	Resultados		
	De acuerdo	Muy de acuerdo	Nivel de satisfacción
Experiencia vivida con el marco de trabajo Ágil Scrum ha contribuido al aprendizaje.	30.2 %	69.8 %	El 100% menciona estar de acuerdo con que la experiencia vivida con Ágil Scrum ha contribuido con su aprendizaje.
El uso del Tablero TRELLO ha permitido trabajar en equipo de forma virtual para formular el proyecto	54.7 %	37.6 %	El 92.3% consideran que el Tablero Trello ha permitido trabajar en equipo de forma virtual para formular el proyecto.
Tablero TRELLO ha permitido trabajar de forma eficiente y responsable en la planificación y ejecución de tareas en el marco de trabajo Ágil - Scrum	54.7 %	37.7 %	El 92.4% consideran que el Tablero Trello les ha permitido trabajar de forma remota, eficiente y responsable.
La estrategia Ágil Scrum ha permitido desarrollar actitudes favorables en los estudiantes.	37.7 %	54.4 %	92.1% considera que la estrategia Ágil Scrum ha permitido desarrollar actitudes.
El material didáctico de cada Sprint ha contribuido a un mejor trabajo colaborativo y de aprendizaje.	50.9 %	47.2 %	98.1% considera que el material didáctico ha contribuido a un mejor trabajo colaborativo y de aprendizaje.
Cumplimiento a atención y asesoramiento del docente en el desarrollo del trabajo colaborativo.	32.1 %	54.7 %	86.8% considera favorable la atención y asesoramiento del docente en el trabajo colaborativo
Curso Innovación educativa en comparación a otras asignaturas impartidas en la Escuela.	32.1 %	62.3 %	94.4% consideran en que es un curso con innovación educativa, en comparación a otras asignaturas que se imparten en la Escuela
Experiencia innovadora es transferible y replicable a otras asignaturas en el ámbito universitario	34.0 %	60.4 %	94.4% considera que esta experiencia innovadora es transferible y replicable a otras asignaturas.

Además, con la finalidad de facilitar la presentación de la técnica de aplicación de la estrategia y conclusiones de los autores se sintetiza en la Tabla 5. Cabe indicar que las

investigaciones encontradas y expuestas se ha realizado en el nivel de investigación exploratorio y descriptivo.

**Tabla 5.** *Matriz de evidencias externas de Estrategia Ágil & Scrum y Aprendizaje basado en competencias*

Variables: Estrategia Ágil & Scrum y Aprendizaje basado en competencias		
Autor (Año)	Método de aplicación	Conclusiones
Martinez Gomez (2020)	Resolución de un caso de producción por talleres, mediante la formación de equipos ágiles, utilizando Scrum y Kanban (Trello)	El enfoque iterativo e incremental permitió que el alumno conozca de forma sencilla y práctica conceptos y metodologías, que permitió conseguir las competencias marcadas en la materia
Onieva López (2018)	Mostrar a través del Scrum, una nueva estrategia de trabajo en equipo, como herramienta didáctica en escuelas, institutos y universidades de todo el mundo.	Bajo esta metodología se crean entornos de trabajo grupal y colaborativo que, con la adecuada orientación del docente, ayuda a los estudiantes a desarrollar proyectos de alta calidad.
Martinez Violet (2018)	Desarrollar una metodología que ayude las competencias de trabajo en equipo y autonomía de los alumnos, aumente su comprensión de la materia, generando un aprendizaje significativo y profundo.	Uso en una asignatura de una metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos con enfoque eduScrum para desarrollar una unidad didáctica de la asignatura de tecnología.
Diez Váldez, Capó Vicedo, & Vicedo Payá (2018)	Analizar el impacto de la metodología Ágil Scrum en el clima organizacional, satisfacción y desempeño de los grupos académicos	Luego de la aplicación de Scrum, ésta influye de manera positiva en el desempeño del alumnado y los docentes indican que las calificaciones finales han mejorado considerablemente.
Kuz, Falco, & Giandini (2018)	Evidenciar los distintos tópicos que se consideran a la hora de trabajar con Scrum dentro del contexto de las aulas, vislumbrando los roles, actividades, sprints y artefactos a través de Scrum.	Se presentan tres ejemplos de aplicación de Scrum: 1.- EduScrum: El Ashram College en Alphen aan de Rijn de los países bajos. 2.- Blueprint: Blueprint High School de Arizona en EE.UU. 3.- Agile Learning, en la Escuela Universitaria de Informática en la Universidad Politécnica de Madrid

Es así, todos los autores coinciden en que la implementación de Scrum en el ámbito académico es posible, paso a paso y por separado, porque prepara y capacita a los estudiantes para las necesidades de la comunidad técnica y para el constante movimiento de estudiantes. Una limitación de su uso es que a los docentes les resulta difícil implementar la estrategia porque tienen que estar preparados para asumir el rol de facilitadores y asesores, que no suelen tener en la formación académica. experiencia.

### **CONCLUSIONES**

El trabajo de investigación desarrollado es del nivel explicativo (causal) lo que proporciona un mayor nivel de análisis en su planteamiento y medición del impacto obtenido con la aplicación de la estrategia. Por lo que podemos generalizar las siguientes conclusiones:

- 1) La aplicación de la estrategia Ágil & Scrum tiene un efecto favorable en el nivel de aprendizaje basado en competencias en la modalidad de educación virtual en los estudiantes de la asignatura de Formulación de Proyectos de la Escuela Profesional de Economía de la UNSCH.
- 2) Asimismo la literatura consulta afirma que las instituciones educativas utilizan Scrum para permitir que los estudiantes aprendan de manera efectiva, ya que los equipos se organizan y trabajan en sprints que permiten el dominio de los temas, mejorando el proceso de aprendizaje.
- 3) Permite que el estudiante juegue un rol en el que se responsabilice de su propio aprendizaje y pueda decidir cuánto tiempo se prepara y dedica al estudio. El aprendizaje se convierte en una actividad conjunta, donde la asimilación de los individuos influye y facilita el éxito del aprendizaje, contribuyendo así al crecimiento de todo el equipo.

Y finalmente, para una adecuada implementación de esta estrategia se hace necesario que los docentes se capaciten en este Marco de Trabajo Ágil & Scrum, con la finalidad de facilitar y orientar a sus alumnos en la elaboración de trabajos de forma colaborativa, desde una perspectiva más práctica y significativa, permitiendo desarrollar proyectos, investigaciones, solución de problemas con resultados creativos e innovadores y de calidad, gracias a ello el estudiante dará sentido a su aprendizaje.



## LISTA DE REFERENCIAS

- Delhij, A., Van Solingen, R., & Wijnands, W. (2015). La Guía de eduScrum "Las reglas de juego". Holanda: Equipo de eduScrum.
- Diez Váldez, V., Capó Vicedo, J., & Vicedo Payá, P. (2018). *Estudio de la influencia de la metodología de desarrollo ágil SCRUM en el clima grupal, satisfacción y desempeño en entornos académicos* (Primera ed.). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Escuela Ágil. (s.f.). Agilizando las aulas: Guía para implementar la metodología ágil en clases. Clases ágiles.wordpress.com.
- Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de scrum en el aula: Herramientas y ejemplos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(21), 62-70.
- Martinez Violet, O. (2018). *EduScrum y aprendizaje basado en proyectos en la asignatura en tecnología en 4to de la ESO* (Primera ed.). Irun: Universidad Internacional de la Rioja.
- Martinez, S. (2020). Aplicación de las Metodologías Ágiles al proceso de enseñanzaaprendizaje. *Revista d'Innovació Docent Universitària*(12), 62-73.
- Morris, E. (2021). Nuevo Management 4.0 en un entorno BANI conferencia en Agesan. *conferencia en Agesan* (pág. 6). Lima: ESSAN.
- Onieva López, J. L. (2018). Aprendizaje colaborativo a través de proyectos: Propuesta didáctica para su implementación en el aula universitaria. *Profesorado*, 22(2), 1-19.