

Modelo madurez ágil y su influencia en la gestión de proyectos de software evolutivo.

Antonio Arqque Pantigozo , Eleazar Obed Torres Jiménez.

Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú.

Recibido: 15/01/2022

Revisado: 15/04/2022

Aceptado: 15/05/2022

Publicado: 31/07/2022

Resumen

La investigación considero como problema, en que hoy en día tienen las instituciones universitarias en el que se dedican a producir software bajo enfoques personales o aislados, aplicando diferentes estándares, metodologías y buenas prácticas teniendo como consecuencias preocupantes como los siguientes: No se cuenta con la documentación, así mismo no permite hacer un seguimiento, de similar modo no permite hacer controles a los proyectos de software en desarrollo. Los cuales producen incumplimiento de los objetivos estratégicos, táctico y operativo. Es así que se planteó el objetivo para superar la problemática como el de determinar la influencia que ejerce el Modelo de Madurez Ágil en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo. Para el logro del objetivo se estableció su alcance el cual fue la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. La metodología usada fue el modelo de madurez ágil. El resultado, fue que en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo antes de aplicar el modelo de madurez ágil representa el 26%; mientras que luego de aplicar el modelo de madurez ágil representa el 58%. Esto significa que existe una influencia significativa entre el modelo de madurez ágil y la gestión de proyectos de desarrollo de software ágil en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Luego se arribó a la siguiente conclusión. Existe influencia significativa del Modelo de Madurez Ágil en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

Palabras claves

Madurez Ágil, modelo madurez, gestión de proyectos, software evolutivo, desarrollo de software.

Abstract

The investigation considered as problem, in what today university institutions in which they are dedicated to produce software under personal or isolated approaches, applying different standards, methodologies and good practices having as consequences worrisome as the following: Documentation is not available likewise, it does not allow tracking, similarly, it does not allow controls to software projects under development. Which produce non-compliance of strategic, tactical and operational objectives. This is how it was raised the objective to overcome the problem as to determine the influence exercised by the Agile Maturity Model in project management evolutionary software development. For the achievement of the objective its scope was established which was the National Technological University of Lima Sur. The methodology used was the agile maturity model. The result was that in project management evolutionary software development before applying the agile maturity model represents 26%; while after applying the agile maturity model represents 58%. This means that there is a significant influence between the agile maturity model and project management agile software development at the National Technological University of Lima Sur. Then the following conclusion was reached There is significant influence of the Agile Maturity Model in project management evolutionary software development projects at the National Technological University of Lima Sur.

Keywords

Agile maturity, maturity model, project management, evolutionary software, software development.

Introducción

En el siguiente aporte investigativo se usó el Modelo madurez ágil como un modelo que permitir aplicar y medir bajo sus buenas prácticas en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo. Esta investigación, soluciona la problemática del que no se cuenta con la documentación de los proyectos de desarrollo de software, así la falta de hacer un seguimiento de los proyectos de desarrollo de software, la fatal de hacer controles a los proyectos de software en desarrollo y terminados. Los cuales producen incumplimiento de los objetivos estratégicos, táctico y operativo. La gestión ágil de proyectos es un enfoque iterativo que permiten planificar y guiar los procesos de proyectos que precisan de una especial rapidez y flexibilidad para alcanzar el éxito de los mismos (Hernández, y otros, 2020). (Alonso, 2017) El autor en su trabajo de investigación realizo el análisis de las características de los métodos ágiles y el análisis de los elementos componentes del CMMI para de este modo así tener la comprensión de cómo surgió el CMMI ágil. (Arcentales Arévalo, 2018) En su aporte de investigación, propuso la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos, PMO Ágil, que permita administrar el portafolio y los propios proyectos, de manera que sea compatible con las metodologías ágiles y al mismo tiempo permita llevar un control de acuerdo a las exigencias de la Gerencia de la empresa. (Urteaga Pecharromán, 2015) En su aporte de investigación, hizo un estudio acerca del scrum, para luego llevar acabo el análisis del sistema, seguidamente llevo a cabo el desarrollo del sistema núcleo denominado “la gestión logística y económica para profesionales. (Vivares Vergara, 2017) En su investigación, se propuso como objetivo diseñar y aplicar un modelo de madurez bajo la hipótesis de que sería factible y útil en la vida real para valorar el sistema de producción y formular una estrategia de manufactura tendiente a su mejoramiento. (Kukurelo Cruz, & Vásquez Zúñiga, 2018) En su aporte de investigación, propuso el presente modelo de madurez, siguiendo los siguientes pasos: el primer paso fue investigar los artículos relacionados a la Gestión de Datos Maestros. En cuanto al segundo se planteó un modelo de madurez con la razón de medir el estado actual de la administración de datos que lleva a cabo la entidad, constituido por seis dimensiones y quince criterios, distribuidos en cinco niveles de madurez. Y en el último paso implementó su modelo en una institución micro financiera del Perú, utilizando la herramienta web que uso durante el transcurso del proyecto, llegando a aplicar los planes de acción pertinentes e identificar los puntos de mejoramiento. (Suárez, 2018), en su trabajo de investigación, planteó en su estructura 4 dimensiones de evaluación

y 5 niveles de madurez organizacional en gerencia de proyectos. Entonces el diseño del modelo ANAIS M2, se basa en los modelos de madurez organizacional OPM3, P3M3, P2M, KPM3 Y CP3M. (Lossio, Martinez, & Morris, 2016), realizaron la investigación acerca de la gestión de proyectos en el Perú, análisis de madurez 2015 – 2016, en la Universidad ESAN; la investigación analizó el grado de madurez de las instituciones privadas en la gestión de proyectos, En la razón de plantear planes de acción con la finalidad de lograr exitosos proyectos a través de una gestión de proyectos eficiente y eficaz. (Baldonado, 2017), realizó la investigación: Modelo CMMI y métodos ágiles en la gestión de proyectos de software, en la Universidad de Oviedo; este trabajo buscó abordar las áreas cómodas de la ingeniería de software, los cuales aparentemente son incompatibles. En este caso, el modelo de mejora de procesos basados en CMMI y las metodologías de construcción ágiles pueden ser empleadas de modo conjuntivo para mejorar la situación del proyecto de software. (Briola, 2016), realizó la investigación: Madurez en gestión de proyecto en las áreas de Information Technology de la Argentina en la Universidad de Buenos Aires. Entonces trató de un estudio de la madurez en la gestión de proyectos, basado en las razones de incumplimiento de los proyectos administrados y gestionados en las áreas de tecnología de la información de la Argentina. Esta investigación resaltó la importancia de contar con un modelo de madurez para la gestión de proyectos organizacionales y su importancia en el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El modelo de madurez Ágil.

El modelo se refiere en cuanto a la priorización entre proyectos que hay varias estrategias de realizar, la estrategia tradicional y la estrategia ágil. La primera estrategia consiste en que este año decidieron hacer tres proyectos, Llamándolos proyecto A, proyecto B y proyecto C. Los autores planearon, que todo el año avanzarán un poco en un proyecto, luego otro poco en el siguiente proyecto y después otro poco en el último proyecto, así que su calendario lució del siguiente modo ver figura 1, es decir intentará hacerlo todo al mismo tiempo, por lo tanto, la estrategia tradicional es concluir los 3 proyectos a fines del mes de julio. La segunda estrategia, también consiste en que este año han decidido llevar a cabo a 3, Llamándolos proyecto A, proyecto B y proyecto C, su acción consiste en el adicionado al estilo Scrum,

pasando a culminar cada proyecto uno por uno, esto permitió reducir el costo del enfoque de gestionar los proyectos y así concluir a inicios de mayo, como se puede ver en la figura 2. (Sutherland, 2016)

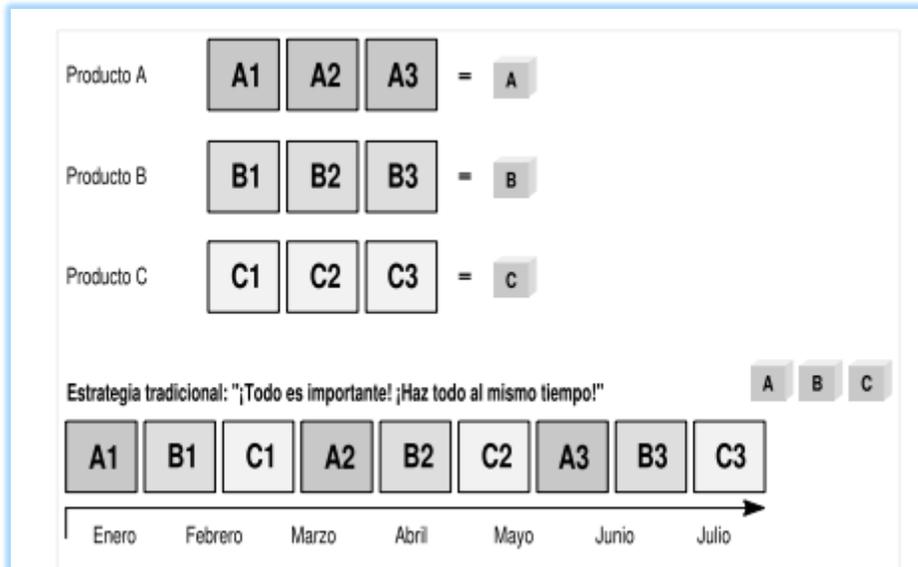


Figura 1. Estrategia tradicional horizonte de afronte del proyecto

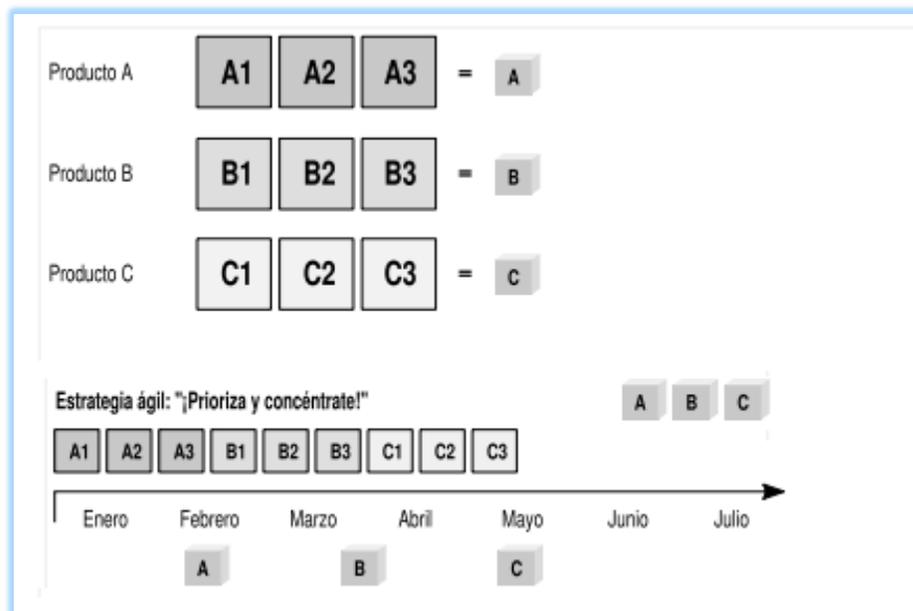


Figura 2. Estrategia ágil horizonte de aborde del proyecto

Gestión de Proyectos de desarrollo de software evolutivo

La gestión en referencia, cuenta con la faceta operativa. Aquí se debe considerar si el

producto o propósito de la organización resulta más valioso producido de forma evolutiva: como el lanzamiento temprano y crecimiento iterativo e incremental. En esta los principales riesgos para escalar la agilidad en la dimensión operativa de la organización son: Falta de apoyo de la dirección. Falta de formación. Falta de la alineación e implicación del cliente. (Menzinsky, y otros, 2018)

Tipo de investigación

Esta investigación tuvo el enfoque cuantitativo, a la vez se trata de una investigación aplicada debido a que tiene como propósito la consolidación del marco teórico, esto para la realización del análisis y evaluación del estado de las variables en estudio. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

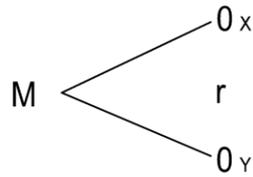
Nivel de investigación

La presente investigación pertenece al nivel explicativo, cuyo propósito es determinar la madurez de los procesos de desarrollo de software evolutivo desde el rigor de la investigación; no solo busca la relación entre las variables de estudio, sino también determinar sus causas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

Diseño de Investigación

Este aporte investigativo, es de diseño no experimental de tipo transversal, este busca juntar datos en un solo momento y en un tiempo único; tuvo como propósito la descripción de las variables y el análisis de la influencia en un momento dado (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Para el presente estudio empleamos el siguiente esquema



Dónde:

M: Muestra de estudio.

0x: Observación de la variable Modelo de madurez Ágil

0y: Observación a la variable Gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo

r. coeficiente de correlación

Población

La población para esta temática de investigación es el grupo de estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, matriculados en el VIII Ciclo del curso de ingeniería de software, desarrollado entre el mes de abril del 2020 y agosto del 2020, que suman un total de 38 estudiantes.

Muestra

Se utilizó el muestreo no probabilístico del tipo intencional, que es el más apropiado, con el cual se han seleccionado a los alumnos que forman parte de la población de estudio que son los más pertinentes para la presente investigación.

El entorno

El entorno de la investigación fue las universidades públicas que desarrollan software.

Intervenciones

Como instrumento de medición se elaboró un cuestionario del tipo Escala de Likert, la misma que fue construida en base a las dimensiones e indicadores de las variables Modelo de

Madurez Ágil y las variables Gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo. El instrumento consta de dos partes, un encabezado que indica el propósito de estudio, así como las indicaciones para resolverlo, en la segunda parte se encuentra el cuerpo de ítems distribuido en sus dimensiones.

La recolección de la información se llevó a cabo de la cuenta Google formulario de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. La base de datos obtenida del Google Formulario es en formato .csv, el cual se pudo editar en hojas electrónicas o SPSS.

Análisis estadístico

- Fase Descriptiva. Se usó el aplicativo SPSS Statistics versión 23, que permitió tabular y organizar los datos recogidos a través de un conjunto de datos. Los datos adquiridos permitieron llevar a cabo el análisis descriptivo, evaluándose las tablas de frecuencias y las imágenes necesarias con las que se comunicaron los resultados obtenidos.
- Fase Inferencial. Se utilizó el aplicativo SPSS Statistics versión 23; a partir de los datos recopilados en un banco de datos. Se realizó la prueba de Kolmogorov Smirnov, para luego determinar si la distribución de los datos recopilados fue normal o no, y si corresponde usar pruebas no paramétricas o paramétricas.

La determinación de la relación de las variables se llevó a cabo mediante la prueba de Spearman, la cual fue escogida debido a que las variables son de naturaleza cualitativa y de medición ordinal.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$$

Donde:

N : número de puntos de datos de las dos variables

d_i : diferencia de rango del elemento “N”

Análisis de Datos

Para el análisis de los datos se ha seleccionado el estadístico de prueba en base a los siguientes criterios:

- Tipo de la investigación: longitudinal
- Nivel de investigación: explicativo
- Diseño: correlacional
- Propósito: fue demostrar la influencia del modelo de madurez ágil en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo
- Escala de la medición: ordinal
- Comportamiento aleatorio de los datos: procedimientos estadísticos no paramétricos

Los criterios descritos permitieron la selección del estadístico de prueba de rangos con signo de Wilcoxon; el cual permitió el tratamiento de las dos muestras relacionadas donde la variable de respuesta es ordinal.

El estadístico Z_T viene dado por la expresión:

$$Z_T = \frac{W - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2n+1)}{24}}}$$

Donde:

Z_T : Valor Z de la T de Wilcoxon

N: Tamaño de la muestra

Operacionalización de las variables

Para el análisis de los resultados se ha llevado a cabo la Operacionalización de variables independiente y dependiente.

a) Variable independiente: Modelo de Madurez Ágil

Tabla 1. Operacionalización del Modelo de Madurez Ágil

Dimensiones	Indicadores	Escala	Niveles y Rangos
Buenas prácticas ágiles	Nivel de estandarización	Ordinal	0: No es ágil 1: Ágil inicial 2: Ágil consolidado 3: Ágil optimizado
	Nivel de medición		
	Nivel de control		
	Nivel de mejora continua		

b) Variable dependiente: Gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo

Tabla 2. Operacionalización de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Niveles y Rangos
Eficacia	Nivel de Formación de equipos	1,2,3,4	Ordinal	0: No es ágil 1: Ágil inicial 2: Ágil consolidado 3: Ágil optimizado
	Nivel de planificación del trabajo por realizar	5, 6, 7 y 8		
	Nivel de comunicación cara a cara	9,10,11,12		
	Nivel de codificación de entregables	13,14,15,16		
	Nivel de realización de pruebas	17,18,19,20		
Eficiencia	Nivel de medición del avance del trabajo completado	21,22,23,24		
	Nivel de reflexión sobre el trabajo realizado	25,26,27,28		
	Nivel de entrega frecuente de producto funcionando	29,30,31,32		

c) Procedimiento

El procesamiento de datos que se utilizará se base en el análisis de listas con escala Likert; se realizó en base a la propuesta del método de puntuación de las medidas variables del Modelo de Madurez Organizacional de gestión de proyectos - OPM3 (PMI, 2013), tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.

Escala de puntuación del modelo de madurez ágil

Valor	Escala	Descripción
0	Nunca	No es ágil. No implementado para los resultados de una buena práctica.
1	En pocos caso	Ágil inicial. Parcialmente implementado para los resultados de una buena práctica.
2	En la mayoría de casos	Ágil consolidado. Aplica Plenamente, no de manera consistente para los resultados de una buena práctica.
3	Siempre	Ágil optimizado. Aplica en su totalidad, de forma coherente, para los resultados de una buena práctica.

Fuente: Adaptado del método de puntuación de las medidas variables. (PMI, 2013)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

El resultado se realizó en función al objetivo general y objetivos específicos, para determinar la influencia del Modelo de Madurez Ágil sobre la Gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo. A continuación, se muestra el análisis descriptivo de las variables de la Pre-prueba y Post-prueba.

a) Análisis de resultado de la influencia de las variables de estudio

En la tabla 4 y la figura 3 se observa que existe una gran diferencia en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, antes y después de aplicar el Modelo de madurez Ágil. El resultado de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo antes de aplicar el modelo de madurez ágil representa el 26%; mientras que luego de aplicar el modelo de madurez ágil representa el 58%. Esto significa que existe una influencia significativa entre el modelo de madurez ágil y la gestión de proyectos de desarrollo de software ágil en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

Tabla 4. Variable Gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo

	Gestión_PRE	Gestión_POS
Gestión de proyectos	26%	58%

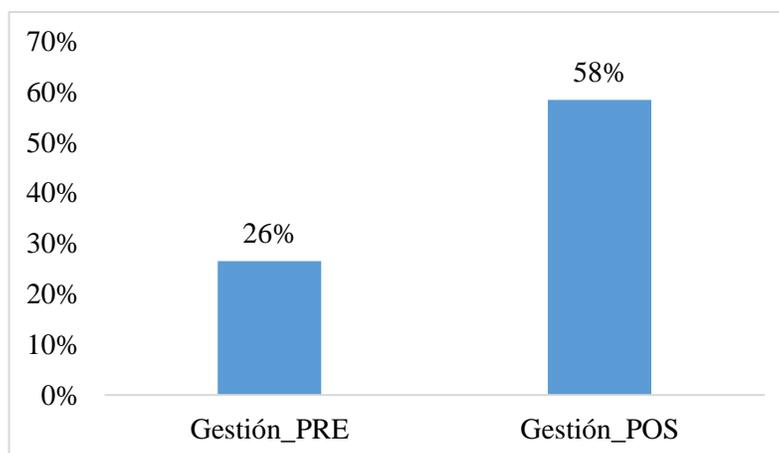


Figura 3. Gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo

b) Análisis de resultado de influencia de las dimensiones de estudio

En la tabla 5 y la figura 4 se muestra las diferencias en la dimensión Eficacia de la gestión de proyectos de desarrollo de software ágil en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, antes y después de la aplicación del modelo de madurez ágil. El resultado de la eficacia en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo antes de la implementación del modelo de madurez ágil representa el 35%; mientras que después de la aplicación del modelo, representa el 72%. Esto significa que existe una influencia significativa entre el modelo de madurez ágil” y la eficacia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

Tabla 5. Dimensión Eficacia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo

	Eficacia_PRE	Eficacia_POS
Eficacia	35%	72%

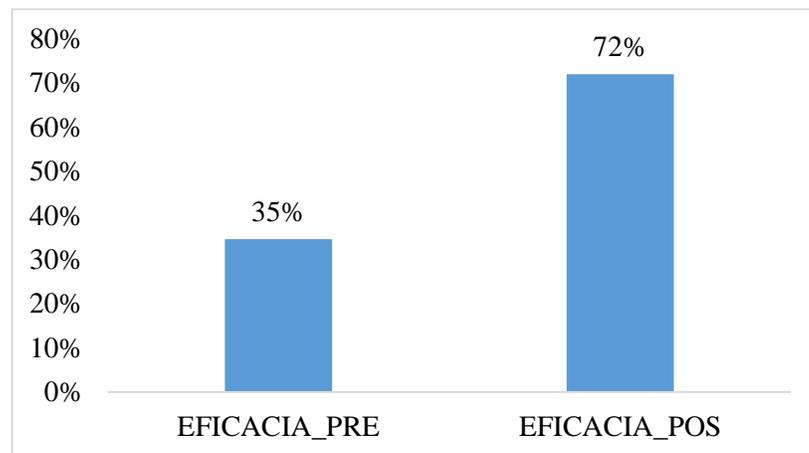


Figura 4. *Dimensión eficacia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo*

c) Análisis de resultado de influencia de los indicadores de estudio

La Tabla 6 y la Figura 5 ilustran los resultados de los indicadores de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo, antes y después de la aplicación del modelo de madurez ágil, por lo que se demuestra que su aplicación es positiva.

Tabla 6. Indicadores de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo

Indicadores	PRE	POS
Nivel de Formación de equipos	25%	73%
Nivel de planificación del trabajo por realizar	41%	72%
Nivel de comunicación cara a cara	25%	73%
Nivel de codificación de entregables	41%	72%
Nivel de realización de pruebas	25%	60%
Nivel de medición del avance del trabajo completado	29%	57%
Nivel de reflexión sobre el trabajo realizado	10%	39%
Nivel de entrega frecuente de producto funcionando	16%	38%

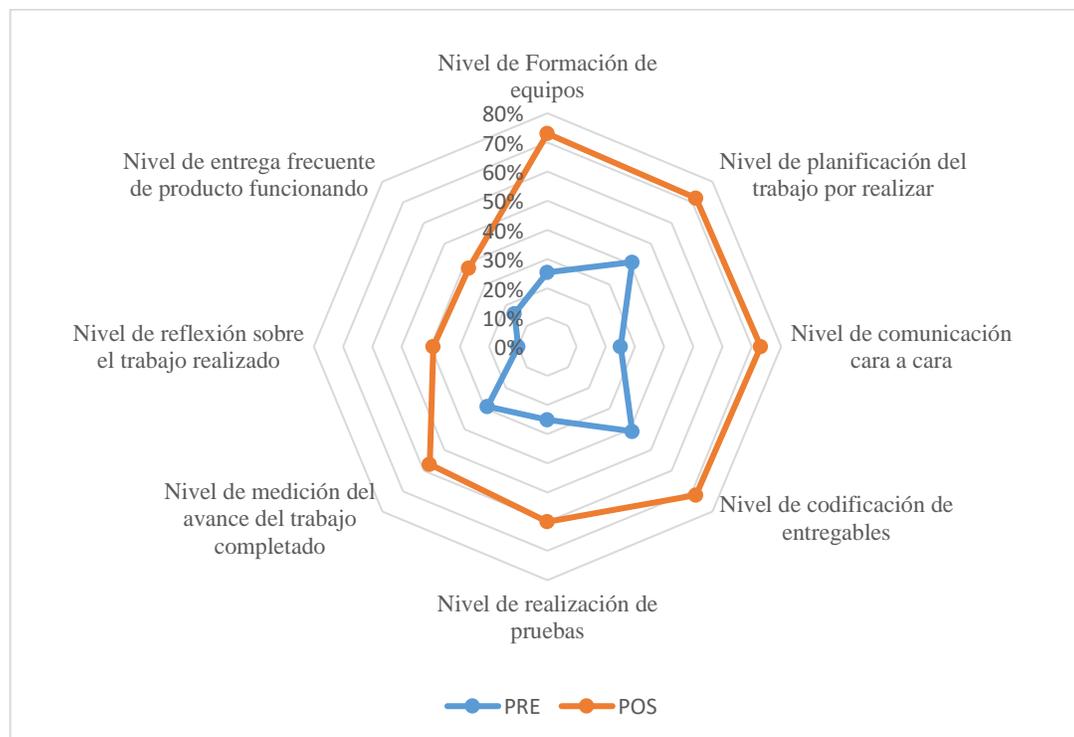


Figura 5. Indicadores de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo

Discusión

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar la influencia que ejerce el Modelo de Madurez Ágil en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur; este objetivo ha quedado explicado con la demostración de las hipótesis general; según la aplicación estadística se tiene un valor de razón $z = -5,382$ de rangos con signo de Wilcoxon con un $\rho=0,000$, con el cual se acepta la

hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula; por tanto se confirma que el Modelo de Madurez Ágil influye significativamente en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Es decir, cuando se aplican las buenas prácticas de habilitadores organizacionales del modelo OPM3 se logra la sostenibilidad institucional de la gestión de proyectos. Este resultado confirma la utilidad del Modelo de madurez ágil para garantizar la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo garantizando la mejora continua de los procesos de desarrollo de software, tal como lo indican Weitzenfeld y Guardati en su estudio acerca de la calidad de software y madurez del proceso, quienes afirman que el modelo de madurez apoyan no sólo la mejora continua de los procesos de desarrollo de software sino también la estandarización de la producción en toda la organización.

En relación a la primera hipótesis específica, de acuerdo a la aplicación estadística; se obtuvo el valor de razón $z = -5,385$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $\rho=0,000$, con lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que “el modelo de madurez ágil” influye significativamente en la eficacia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Es decir que, para lograr la eficacia de la gestión de proyectos, el modelo debe garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas ágiles referentes a estandarización, medición, control y mejora continua; tal como se establece en el Modelo OPM3 del PMI (2015).

En relación a la segunda hipótesis específica, de acuerdo a la aplicación estadística; se obtuvo el valor de razón $z = -5,421$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $\rho=0,000$, con lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que “el modelo de madurez ágil” influye significativamente en la eficiencia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Es decir que, para lograr la eficacia de la gestión de proyectos, el modelo debe garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas ágiles referentes a estandarización, medición, control y mejora continua; tal como se establece en el Modelo OPM3 del PMI (2015).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- a) Se determinó que existe influencia significativa del Modelo de Madurez Ágil en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, con un valor de razón $z = -5,382$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $\rho=0,000$ menor a 0,05; por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que el Modelo de Madurez Ágil influye significativamente en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- b) Se determinó que existe influencia significativa del Modelo de Madurez Ágil en la eficacia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, con un valor de razón $z = -5,385$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $\rho=0,000$ menor a 0,05; por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que el Modelo de Madurez Ágil influye significativamente en la eficacia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- c) Se determinó que existe influencia significativa del Modelo de Madurez Ágil en la eficiencia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, con un valor de razón $z = -5,421$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $\rho=0,000$ menor a 0,05; por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que el Modelo de Madurez Ágil influye significativamente en la eficiencia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- d) La investigación realizada determina que existe un conjunto de buenas prácticas ágiles referentes a estandarización, medición, control y mejora continua que se deben de aplicar en la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la UNTELS.

Recomendaciones

- a) Al haber encontrado una influencia significativa entre las variables de estudio, se recomienda incluir “el Modelo de Madurez Ágil” como una herramienta para la

evaluación de la madurez de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, el cual permitirá introducir cambios y mejoras para garantizar el éxito de la gestión de proyectos.

- b) Incrementar las buenas prácticas ágiles referentes a estandarización, medición, control y mejora continua para garantizar la eficacia y eficiencia de la gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- c) Elaborar un marco de referencia de buenas prácticas ágiles en gestión de gestión de proyectos de desarrollo de software evolutivo articulándola con las necesidades de la organización.
- d) Crear una Oficina de Gestión de Proyectos como soporte para Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, que permita gestionar los proyectos de desarrollo de software evolutivo, con el propósito que la organización consiga sus objetivos y fines estratégicos.

Referencias Bibliográficas.

- Alonso, B. J. (2017). *Modelo CMMI y métodos ágiles en la gestión de proyectos software*. Universidad de Oviedo, Oviedo, España.
- Arcentales Arevalo, C. E. (2018). *Diseño E Implementación De Una Oficina De Gestión De Proyecto Ágil En Una Empresa De Desarrollo De Software*. Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Baldonado, J. (2017). *Modelo CMMI y métodos ágiles en la gestión de proyectos de software*. Universidad de Oviedo.
- Briola, M. (2016). *Madurez en gestión de proyecto en las áreas de Information Technology*. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Hernández, C. L., Castillo, T, M., Mex, A., D. Concepción., CAB-CHAN, J. (2020) La gestión ágil de proyectos de software en la formación Académica Universitaria: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista de Tecnología y Educación*. Junio, 2020. (4),11 8-21.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A.
- Kukurelo Cruz,, R., & Vásquez Zúñiga, D. E. (2018). *Modelo de madurez de master data management alineado al sector microfinanciero*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima Peru.
- Lossio, F., Martinez, A., & Morris, E. (2016). *La gestión de proyectos en el Perú, análisis de madurez 2015 – 2016*. Lima: Esan.
- Menzinsky, A., Valero, A., Molero, E., Sánchez, G., López, G., Sánchez, J., . . . Araya, R. (2018). *SCRUM LEVEL La agilidad para la empresa, por Scrum Mange vr. 2.0*. (D. r. Creative, Ed.) doi: N° de registro: 1712075037803.
- PMI. (2013). *The standard for portfolio management - Third Edition*. Pennsylvania.
- Suárez, T. (2018). *Diseño de un modelo de evaluación y medición de la madurez organizacional en gestión de proyectos y aplicación a compañías de armadores de colombia*. Universidad Tecnológica de Bolivar, Cartagena - Bolivar.
- Sutherland, J. (2016). *Scrum: El arte de hacer el doble de trabajo en la mitad de tiempo* (Océano; Edición 15 de abril de 2016 ed.). doi:B01EIQAALK

- Urteaga Pecharromán, A. (2015). *Aplicación de la metodología de desarrollo ágil Scrum para el desarrollo de un sistema de gestión de empresas*. Universidad Carlos III de Madrid, Madrid
- Vivares Vergara, J. A. (2017). *Modelo de madurez para valorar el sistema de producción y formular la estrategia de manufactura*. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.