

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



"Factores que afectan la productividad del equipo Scrum: Una revisión sistemática de la literatura"

Por:

Deyvis Ronald Garcia Cercado

Asesor:

Mg. Daniel Lévano Rodríguez

Lima, diciembre

DECLARACIÓN JURADA
DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN

Mg. Daniel Lévano Rodríguez, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulado: "Factores que afectan la productividad del equipo Scrum: Una revisión sistemática de la literatura" constituye la memoria que presentan el estudiante Deyvis Ronald Garcia Cercado para aspirar al grado de bachiller en Ingeniería de sistemas, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Lima, a los (03, diciembre) del 2019



Mg. Daniel Lévano Rodríguez

Factores que afectan la productividad del equipo Scrum: Una revisión sistemática de la literatura

Trabajo de investigación

Presentado para optar al grado de bachiller en Ingeniería de Sistemas

JURADO CALIFICADOR

Mg. Lizeth Geanina Huanca López
Presidente

Ing. María Antonieta Vidalón Aliaga
Secretario

Ing. Jenson Daniel Chambi Aguilar
Vocal

Dr. Guillermo Mamani Apaza
Vocal

Mg. Daniel Levano Rodríguez
Asesor

Lima, 02 de diciembre del 2019

Resumen.

Las metodologías de desarrollos ágiles han ganado mucha aceptación a lo largo del tiempo por las organizaciones que proporcionan servicio de desarrollo de software, brindando un resultado preciso y flexible, en ese contexto los equipos están buscando métodos que permitan mejorar su rendimiento. El objetivo de esta investigación es mostrar un estudio sobre el conocimiento de Scrum y la identificación de factores que afectan la productividad de un equipo ágil, para ello se hizo un estudio sistemático aplicando la metodología RSL y la estrategia Pico. Se siguieron los pasos de formulación de preguntas de investigación, luego se desarrolló el proceso de búsquedas de artículos y se definió los criterios de aceptación y exclusión, de igual manera se usaron los criterios de valoración de calidad de los datos y finalmente se recolectó los artículos seleccionados para construir el análisis de información para este estudio. Como resultado se identificaron 22 factores que afectan la productividad de un equipo Scrum. Se concluyó que existen factores críticos de alto impacto con mayor efecto en la productividad de los equipos Scrum.

Palabras claves: Scrum, Productividad, Factores, Habilidades blandas, Rendimiento.

1 Introducción

“En los últimos años las organizaciones de servicios de desarrollo de software han cambiado la forma de manejar los proyectos de software a un plan impulsado por los métodos ágiles” [1]. Las organizaciones de desarrollo de software actualmente desarrollan proyectos con nuevas metodologías o marcos de trabajo que les impulsan a brindar un mejor servicio y una buena planificación en sus proyectos.

“En el 2001, 17 líderes de desarrollo de software crearon el manifiesto para el Desarrollo de Software Ágil” [2]. Uno de los principios que sustentan el manifiesto ágil las mejores arquitecturas, requisitos y diseño emergen de equipos auto-organizados. “El manifiesto aborda muchos puntos en el desarrollo de software, pero el punto principal es que los equipos requieren autonomía para alcanzar la excelencia, sin embargo, el manifiesto ágil no percibe pasos en el logro de los objetivos” [2].

El manifiesto ágil presenta una manera centrada y eficaz para el desarrollo de proyectos proponiendo que los integrantes de los equipos tengan mayor importancia en el desarrollo de un proyecto, brindando mayor rendimiento, conformidad y rapidez. En este contexto existen una variedad de metodologías o marco de trabajo ágiles, entre los más conocidos están Extreme Programming(XP), Kanban y Scrum. Entre ellos Scrum tiene mayor popularidad a nivel mundial debido a que propone una manera de trabajo más sencilla y rápida en sus Sprints.

La ventaja de utilizar Scrum en nuestros proyectos de desarrollo software es brindar organización y trabajo colaborativo de los integrantes del equipo y es adaptable a los cambios que se pueden generar en la construcción del proyecto. Sin embargo, existen desventajas de Scrum que se presentan debido al mal uso de esta metodología en los equipos de desarrollo, al no cumplir los valores y principios que Scrum propone.

Iniciamos evaluando los factores que causan estas desventajas de Scrum, para esta investigación se utilizó la metodología RSL que consta de 6 etapas y la estrategia Pico para realizar las preguntas de investigación y las preguntas bibliométricas. Como primera etapa se realizó la construcción de las preguntas de investigación y bibliométricas aplicando el cuadro de conocimiento del objetivo de la revisión sistemática. Este artículo consta con 2 preguntas de investigación y 3 preguntas bibliométricas que se respondieron en la sección 3 de este artículo. Las preguntas fueron respondidas comparando la cantidad de veces que estos factores se repetían en los artículos de referencia.

Luego se realizó la etapa 2 donde se utilizó la estrategia Pico para implementar las cadenas de búsquedas utilizando operadores booleanos. Para realizar la búsqueda de artículos en las librerías anexadas. La estrategia Pico consta de dos filas en la primera encontramos el concepto, que se deben aplicar para realizar las búsquedas, en la segunda fila encontramos los términos de cada concepto que se propuso en la fila uno. Después se utilizó la etapa 3 donde se planteó los criterios de inclusión y exclusión para la búsqueda de los artículos. Para esta investigación se planteó 6 criterios de inclusión y 4 criterios de exclusión. La etapa 4 fue utilizada para la evaluación de calidad de los artículos encontrados y que pasaron los criterios de exclusión e inclusión. Entre los cuales se puso un puntaje de 0 A 1 en donde S=1 si cumple, P=0.5 cumple parcialmente y N=0 no cumple. Por lo tanto se construyó un formulario para la extracción de datos que muestran los resultados de la extracción que se realizó. En la etapa 5 se respondieron las preguntas de investigación y bibliométricas con los artículos obtenidos luego de pasar las primeras 4 etapas. Finalmente en la etapa 6 se realizó la conclusión al comparar los resultados obtenidos entre los artículos encontrados.

La estructura de este artículo consta con 4 sesiones, en la primera sesión encontramos el resumen y la instrucción de este artículo, en la sesión 2 encontramos la revisión de la literatura o también llamado el marco teórico. En la sesión 3 encontramos la metodología RSL y estrategia Pico. Finalmente, en la sesión 4 se encuentra la conclusión y futuros trabajos a desarrollar y como último encontramos las referencias.

2 Revisión de la literatura

2.1 Manifiesto Ágil

El manifiesto ágil es un documento creado principalmente para agilizar el desarrollo de software. Según Karla Mendes menciona que “El Manifiesto Ágil es el documento que define los principios rectores de las metodologías ágiles de desarrollo de software.” [12]. Por lo tanto, cuenta con valores y principios que ayudan a las organizaciones de desarrollo de software a incorporar colaboración y equipos autoorganizados. A continuación, se dará una explicación breve de los principios y valores del manifiesto.

2.1.1 Valores

Los valores del manifiesto ágil son aspectos o reglas que brindan una mayor productividad en los equipos de desarrollo de software, a continuación, se redactará los 4 valores principales que un equipo ágil debe cumplir. [2]

A. Los individuos e interacciones por encima de los procesos y las herramientas:

Según el manifiesto ágil el principal factor de éxito para garantizar mayor productividad en las organizaciones de desarrollo de software es el recurso humano. Valorando el recurso humano calificado, la capacidad técnica adecuadas y facilidad de adaptarse al entorno, llegan a garantizar mayor éxito que contar con herramientas o procesos riesgosos [2].

B. Software funcionando por encima de la documentación:

La documentación es una parte importante para la construcción de software por lo cual son la funcionalidad escrita del sistema. Es necesario tener una documentación completa y actualizada sin embargo esto puede tomar mucho tiempo y costo. En este contexto las metodologías ágiles respetan la importancia que tiene la documentación en los desarrollos de software. Por este motivo propone y enfatiza que se debe producir sólo los documentos que sean estrictamente necesarios. Los documentos deben ser cortos y limitarse solo tener lo fundamental, dando prioridad a la construcción del software [2].

C. La colaboración del cliente por encima de la negociación del contrato:

Para que un software logre el éxito es necesario que el cliente colabore a lo largo del proyecto, es un ingrediente importante en la planificación y construcción del proyecto. Antiguamente el desarrollo en Cascada no contaba con este ingrediente porque el cliente solo participa en la entrega del producto y muchas veces el resultado no cumplía con lo esperado y se obtenía molestias y reclamos por parte del cliente. En este sentido y enfatizando la importancia de trabajar colaborativamente, las metodologías ágiles proponen que el cliente pueda colaborar directamente con el desarrollo del software. Este beneficio es un ingrediente más para que el proyecto de desarrollo de software tenga éxito. La participación del cliente debe ser constantes desde el comienzo del proyecto hasta el término del mismo y poder determinar si cada iteración cumple con lo esperado [2].

D. La respuesta al cambio por encima del seguimiento de un plan:

En la actualidad un proyecto de desarrollo de software se enfrenta con frecuencia a varios cambios desde su ejecución, debido a que nacen nuevas tecnologías o ya no cubren con la necesidad de los clientes. En este sentido las metodologías pesadas caen frecuentemente en la idea de tener un sistema completo y correctamente definido debido a esto carece de fortalezas para adaptarse a los cambios que los clientes exigen. Por el contrario, sucede con las metodologías ágiles su planificación no es estrictamente definida, puesto que evalúan las nuevas tecnologías que pueden nacer en el futuro y sobre eso planifican un desarrollo flexible y adaptada a cambios que puedan surgir [2].

2.1.2 Principios

Los principios que propone el manifiesto ágil son referencia de características que hacen la diferencia al comparar un proceso ágil con uno tradicional da a conocer las ideas principales que tiene el desarrollo ágil. [2]

A. "Nuestra máxima prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software valioso."

Según Elicer Herrera "Para que una metodología puede ser calificada como ágil debe empezar a entregar software funcionando y útil en pocas semanas" [3]. Esto permitirá que los clientes pierdan la desconfianza y la insatisfacción que tienen debido a largas esperas durante el proyecto. [2]

B. "Bienvenido a los requisitos cambiantes, incluso tarde en el desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para la ventaja competitiva del cliente."

Al comenzar un proyecto las organizaciones planean el análisis y la construcción del proyecto. sin embargo, obvian los cambios que se pueden dar a lo largo de este proyecto. En ese contexto el manifiesto ágil propone una estructura adaptable al cambio y la tranquilidad del cliente al proponer sus cambios. [2]

C. "Liberar frecuentemente software funcionando, desde un par de semanas a un par de meses, con preferencia por los períodos más cortos"

"El cliente siempre espera ver funcionando el programa, y es eso lo que debe entregárselo" [2]. Esto le brinda confianza y tranquilidad. Por lo tanto, es necesario entregar el sistema en el menor tiempo posible y funcionando.

D. "La gente de negocios y los desarrolladores deben trabajar juntos a diario durante todo el proyecto."

Si bien sabemos que el usuario no tiene conocimiento sobre lenguajes de programación, base de datos o análisis del sistema, sin embargo, el manifiesto ágil propone la participación del usuario durante la construcción del proyecto que es el encargado de validar la funcionalidad y resultados entregados por el software. Herrera Uribe menciona que, "La intervención oportuna del usuario puede resultar decisiva en el éxito de un proyecto y puede reducir el costo o el tiempo" [2].

E. "Desarrollar proyectos en torno a personas motivadas. Brindarles el entorno y el apoyo que necesitan, y confíe en ellos para hacer el trabajo."

Cuando hablamos de un entorno ágil se basa en un equipo autoorganizado y multifuncional, por lo cual la motivación es un factor importante que influye en el entorno del equipo de trabajo y mejora la productividad de ese equipo [2].

F. "El método más efectivo y eficiente de compartir información a, y dentro de un equipo de desarrollo, es la conversación cara a cara"

El trabajo colaborativo debe estar apoyado por un sistema de comunicación entre los miembros del equipo y los clientes, que permite solucionar y validar errores y funcionalidades que garantizan el éxito del proyecto. Por lo tanto, es necesario tener una comunicación personal entre los integrantes del equipo y evitar comunicaciones terciarias porque esta comunicación puede causar problemas dentro del entorno del equipo [2].

G. "El software funcionando es la medida de progreso"

"Cuando se trata de establecer el estado de un proyecto, si bien existen diversas formas de medirlo, es la cantidad de requerimientos implementados y funcionando la que más claridad y confiabilidad ofrecen para establecer una medida del avance del proyecto" [2].

H. "Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener relaciones cordiales"

Trabajar de forma moderada y responsable es un principio fundamental para cumplir las metas propuestas en la planeación del software. Por consecuencia los integrantes del equipo deben cumplir las tareas asignadas responsablemente y no imponer lo urgente con lo importante [2].

I. "La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño incrementa la agilidad"

Además de satisfacer los requerimientos del usuario, los aspectos técnicos deben ser excelentes, independientemente de su cantidad y complejidad. La calidad debe ser vista desde dos perspectivas, la del usuario y la del equipo desarrollador. Para el personal técnico resulta evidente que cuanto más calidad tenga el software en cuanto a diseño y estándares de implementación, más rendimiento obtiene en las tareas de pruebas, mantenimiento, y mayor reusabilidad [2].

J. “La simplicidad o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial”

Herrera Uribe menciona lo siguiente “Se estima que el cliente nunca usará el 90% de la funcionalidad que se implementa sin que está haya sido solicitada.” [2]. Por lo tanto, se debe centrar en lo que realmente importa y entregar las funcionalidades que el usuario pidió dentro del contrato.

K. “Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto organizados”

La autoorganización de los equipos es uno de los factores que afectan la productividad. Un equipo autoorganizado es un equipo totalmente motivado teniendo un equipo identificado con el producto [2].

L. “A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivos para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia”

Este principio se basa a en el mejoramiento continuo, y a la adaptabilidad al cambio para mejorar el rendimiento del software semana a semana [2].

2.2 Scrum

Scrum es una de las metodologías más populares que existe en la actualidad en la industria de desarrollo de software gracias a que propone una manera más flexible de trabajo en los equipos de desarrollo. López Martínez Janeth menciona que “Mediante el uso de las prácticas Scrum, varias compañías han mejorado su calidad y productividad”. [3][4]. “Scrum es un método de desarrollo ágil que define como un proceso iterativo, incremental y empírico para gestionar y controlar el desarrollo de un proyecto [3]”. El punto clave que Scrum propone es brindar mayor presencia a los stakeholders (clientes) sobre el desarrollo del proyecto y puedan cambiar los requisitos si es necesario, gracias a que presenta una adaptabilidad a los futuros cambios que se puedan generar a lo largo del desarrollo del proyecto. Según Janeth López-Martínez menciona que “los desafíos resultantes no se pueden predecir y es difícil enfrentarlos de manera predictiva y planificada [3] “. Para este problema Scrum presenta una aproximación pragmática, que consiste en aceptar que el problema no puede ser entendido completamente y define que el grupo debe estar enfocado en maximizar la capacidad del equipo para cumplir con los requisitos emergentes. Scrum presenta roles, ceremonias y artefactos que ayudan al equipo a desenvolverse mejor y lograr los objetivos que se trazaron.

2.2.1 Roles de Scrum

Scrum presenta 3 roles principales que son: Product owner, Scrum Master y el Scrum Team entre las principales características de los roles mencionados exponemos [12]:

A. Product Owner:

Es el propietario del producto y encargado de realizar la entrevista a los stakeholders, para M. Mahalakshmi los product owner son “las personas responsables de tomar las entradas. de los clientes, miembros del equipo, usuarios finales y partes interesadas y características definitorias del producto [7]”. Para Eduardo J. Quaglia el product owner “Es responsable de establecer la misión del proyecto, escribir las historias de la cartera de productos y recibe / valida el producto lanzado en cada Sprint.” [13] Sobre todo, su principal labor o responsabilidad es crear la cartera de productos (Product backlog), que consiste en una lista de requisitos o funcionalidades ordenados por prioridad.

B. Scrum Master:

Según Para M. Mahalakshmi el Scrum master “ayuda al equipo a realizar la tarea asignada y eliminar las interferencias y los bloqueos para el éxito del equipo, facilita las reuniones y supervisa la implementación de Scrum. [7]”. Para Janeth López-Martínez el Scrum master es “el encargado de enseñar a cada uno de los involucrados en el proyecto y, si es necesario, ayuda al equipo con los problemas que surgen durante el proyecto. Más que un líder, el Scrum Master es considerado como una guía. [3]” El Scrum master es el moderador del equipo Scrum.

C. Team Scrum:

Es el rol encargado de la construcción del proyecto de acuerdo la cartera de productos realizado por el product owner y estiman el tiempo que se tomará desarrollar cada Sprint. Para Eduardo J. Quaglia “es el grupo que selecciona las historias de Sprint Backlog (en función de las posibilidades del equipo) y desarrolla, valida y entrega las funcionalidades de las historias.” [13]. Sobre todo, se caracterizan por ser un grupo autoorganizados y multifuncional.

2.2.2 Artefactos de Scrum:

A. Product Backlog:

Es un inventario que contiene las funcionalidades del sistema, es la principal fuente de información de Scrum. El product backlog (cartera de productos) está conformada por historias de usuarios que se estructuran de acuerdo a su importancia. El encargado de la construcción este artefacto es el product owner junto con los stakeholders(clientes).

B. Sprint:

Janeth López-Martínez menciona que “Un Sprint tiene una duración de 2 a 4 semanas y es el corazón de Scrum. [3]”. Sprint es el nombre que recibe cada ciclo o iteración que se va a tener dentro del proyecto Scrum.

2.2.3 Ceremonias de Scrum:

2.2.4 Scrum presenta 5 ceremonias entre los cuales encontramos Sprint Planning, Sprint Grooming o Refinement, Daily Scrum, Sprint Review, Sprint retrospective. [7]. [3].

A. Sprint Planning:

Consiste en la reunión de todo el grupo Scrum y la planeación del tiempo y los requisitos que se va a desarrollar a lo largo de los Sprint

B. Grooming o Refinement:

Sirve para afinar y aclarar las historias de usuarios que pudieron quedar pendiente durante el Sprint Planning.

C. Daily Scrum:

Es una reunión diaria que realiza el Scrum master para identificar el avance del team Scrum, que consta de 3 preguntas que expondremos:

- a) “¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización para ayudar al equipo a cumplir su objetivo?”
- b) “¿Qué voy a hacer a partir de este momento para ayudar al equipo a cumplir su objetivo?”
- c) “¿Qué impedimentos tengo o voy a tener que nos impiden conseguir nuestro objetivo?” y el promedio de tiempo es de 16 minutos a lo máximo.

D. Sprint Review:

Consiste en una reunión del grupo Scrum para revisar el Sprint que dura 4 a 8 horas de acuerdo al tiempo de los Sprint.

E. Sprint Retrospective:

Esta ceremonia sirve para inspeccionar al equipo y levantar mejoras que se puedan aplicar en el próximo Sprint.

2.3 Factores que afectan la productividad

Se observó que muchos factores que afectan la productividad en Scrum están relacionados con aspectos del equipo. Según Ramírez-Mora “Las ciencias sociales afirman que los equipos maduros pueden alcanzar altos niveles de productividad” [8]. Mientras tanto Israt Fátima, Sakib, Kazi menciona que “desde la perspectiva de los miembros del equipo ágil, los cuatro factores más percibidos que afectan su productividad son la efectividad del equipo, la gestión del equipo, la motivación y la satisfacción del cliente” [9]. Estos factores perjudican el rendimiento del equipo Scrum debido a la falta del incumplimiento de los valores y principios no negociables.

2.3.1 Productividad de equipos de desarrollo de software:

Según Miguel Ángel menciona que la productividad es la Capacidad o grado de producciones realizadas en la construcción de un proyecto de software [14]. Mientras tanto Israt Fátima, Sakib, Kazi menciona que “desde la perspectiva de los miembros del equipo ágil, los cuatro factores más percibidos que afectan su productividad son la efectividad del equipo, la gestión del equipo, la motivación y la satisfacción del cliente” [9]. Así mismo se conoce también como productividad a la cantidad de historias de usuario terminadas en el rango de tiempo acordado.

2.4 Valores de Scrum

El enfoque reciente en el desarrollo de software ágil ha aumentado el interés en analizar los equipos ágiles de autogestión y cómo hacer que el equipo sea productivo [9], Penprapa menciona que “los miembros del equipo agile deben tener un enfoque común, confianza mutua, respeto y la capacidad de administrarse a sí mismos para realizar tareas y estar preparados para nuevos cambios esta distinción sugiere que los miembros del equipo deben tener suficientes habilidades para llevar a cabo su propio trabajo y también ayudar al equipo a alcanzar la meta. La falta de habilidades necesarias puede afectar el éxito del equipo Scrum” [10]. Los problemas principales de la metodología Scrum están en sus tres roles debido a la falta de incumplimiento de los valores que presenta. Penprapa nos menciona que, “los miembros del equipo ágil deben de tener una Buena comunicación, confianza, respeto y responsabilidad en el desarrollo del Sprint” [10]. Sin embargo, Israt Fatima, menciona que un equipo altamente productivo es el factor más importante para lograr el éxito del proyecto en diferentes etapas de un desarrollo ágil de software. [2]

A. Foco

Scrum proclama que todos los miembros del equipo deben enfocarse en el trabajo planificado en cada Sprint que, en última instancia, permite cumplir los Sprint Goals.

B. Coraje

Hay que tener coraje para ser capaz de desarrollar el producto sin mirar al futuro más de lo necesario, centrándote en lo que sabemos que es importante ahora, en lugar de en lo que podría (o no) ser importante en el futuro.

C. Apertura

Sin transparencia es imposible llevar a cabo la Inspección y la Adaptación

D. Compromiso

Cada miembro del equipo Scrum (es decir, todos, incluido Scrum Master y Product Owner) hará el máximo esfuerzo posible y será completamente transparente sobre el progreso del Sprint.

E. Respeto

Brindar y pedir feedback, separar la persona del rol, trabajo en equipo, compañerismo, confianza en los demás.

2.5 Principios de Scrum

“Uno de los principios detrás de manifiesto Ágiles es que las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de los equipos auto organizados” [8]. Según Penprapa Bootla comenta que: “los principios detrás del Manifiesto Agile incluyen: entrega frecuente, consistente y continua de software en funcionamiento, aceptación y respuesta a los requisitos cambiantes, enfoque en la simplicidad, comunicación eficiente y efectiva, y un equipo auto organizado motivado y bien respaldado” [10]. Los principios de Scrum son las pautas básicas para aplicar el marco de Scrum y se deben usar obligatoriamente en todos los proyectos Scrum.

3 Método de la revisión sistemática de la literatura

“La metodología de investigación conocida como la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), ha sido desarrollada para recolectar y analizar toda la información y evidencia disponible acerca del objeto de estudio. Dicha metodología incluye una serie de procedimientos definidos en un protocolo de revisión que especifica los pasos a seguir” [5]. La metodología RSL fue creada para la toma de decisiones en las investigaciones que se realizan. Esta metodología presenta una arquitectura diseñada por 6 etapas, donde cada etapa es una serie de procesos que el investigador debe realizar y analizar para tomar decisiones acertadas en cuanto a la información que tomará para su investigación.

3.1 Necesidad de la revisión sistemática

La revisión sistemática que se presenta en esta investigación surge por la necesidad de comparar e identificar información necesaria para implementar una investigación exitosa. Se aplicará la metodología mencionada anteriormente, con la intención de evaluar si la información recolectada es necesaria durante esta investigación. De acuerdo a la plantilla Goal, Question, Metric (GQM por sus siglas en inglés) para establecer el objetivo de la investigación, se pueden observar los siguientes componentes en la Tabla 1.

Tabla 1. Elaboración del objetivo de la investigación

Campo	Valor
Objetivo de Estudio	Productividad del equipo Scrum
Propósito	Identificar
Foco	Factores, Aspectos
Involucrados	Scrum, Desarrollo ágil, Metodología ágil
Factor del Contexto	Ninguno

3.2 Preguntas para la revisión sistemática

Para la definición de la estructura y elaboración de las preguntas sistemáticas se tomó información propuesta en la tabla 1, en la tabla 2 se detallan las preguntas planteadas con sus respectivas motivaciones.

Tabla 2. Preguntas de investigación y motivación

ID	Preguntas	Motivación
PI-01	¿Cuáles son los factores que afectan la productividad del team Scrum?	Identificar los factores que afecten la productividad del team Scrum.
PI-02	¿Cuáles son los factores con mayor Impacto en la baja productividad de los team Scrum?	Identificar las características de los factores que afectan al team Scrum.

- ✓ En la pregunta 01 se quiere conocer cuáles son los factores que afectan el rendimiento del team Scrum durante la creación del Sprint.
- ✓ La pregunta 02 quiere identificar las características de dichos factores.

Posteriormente en la tabla 3 se mostrará las preguntas bibliométricas propuestas con la finalidad de obtener visibilidad de la evolución y tendencia de estudios durante el transcurrir del tiempo.

Tabla 3. Preguntas bibliométricas

ID	Pregunta	Motivación
PB-01	¿Cuáles el porcentaje de publicaciones por tipo de artículo?	Determinar el porcentaje de estudios publicados por tipo de artículo para identificar la concentración de los mismos.
PB-02	¿Cómo ha evolucionado en el tiempo la frecuencia de las publicaciones sobre los factores que afectan el rendimiento del Scrum?	Identificar la frecuencia de las publicaciones para poder establecer la relevancia del tema en el tiempo.
PB-03	¿Cuáles son las publicaciones en las que se han encontrado estudios relacionados al tema mencionado?	Identificar en que dominio de aplicación se concentra la mayor cantidad de publicaciones sobre el tema.

3.3 Definición de las cadenas de búsqueda

La estrategia elegida para la elaboración de la cadena de búsqueda fue la estrategia Pico. Con lo cual se priorizo realizar búsquedas en librerías anexadas. La estrategia pico cuenta con la siguiente estructura que detallaremos a continuación.

3.3.1 Población

- ✓ Término principal 1: Factores
- ✓ Términos alternos: rendimiento, equipo, principios, aspectos.
- ✓ Justificante: se selecciona el término por ser el objeto de estudio de la revisión a ejecutar y se obtiene los términos que representan las variantes o cercanos al Término principal.

3.3.2 Intervención

- ✓ Entidad: aplicado a Scrum
- ✓ Término principal: Scrum
- ✓ Términos alternos: Scrum, performances, equipo, rendimiento,
- ✓ Productividad, habilidades blandas.
- ✓ Justificación: Se selecciona el término por ser el elemento sobre el cual se Realizará el análisis comparativo y se obtienen dichos términos alternos por Ser aquellos los tipos de objetivo.

3.3.3 Comparación

No aplica porque en la RSL no se hace contraste alguno con algún patrón de referencia.

3.3.4 Resultado

- ✓ Entidad: Propuestas y experiencias de comparación de herramientas de o Software
- ✓ Término Principal: estudio.
- ✓ Términos alternos: Propuestas y evaluaciones.

3.3.5 Justificación

Se selecciona dichos términos puestos que es lo que se busca obtener como resultado de la investigación.

3.3.6 Idioma.

El idioma elegido para definir la cadena de búsqueda es el inglés puesto que es el más utilizado para elaboración de artículo en las bases de datos. Siguiendo las recomendaciones de la estrategia Pico, se obtuvo como resultado la cadena de búsqueda a partir del uso de operadores booleanos entre los elementos definidos previamente: (Población) AND (Intervención) AND (Comparación) AND (Resultado) [6]. En la tabla 4 se observan los elementos de la estrategia Pico a partir de los cuales se va a elaborar la cadena de búsqueda.

Tabla 4. Términos en inglés y conectores lógicos a ser usados en la búsqueda

Concepto	Términos en Ingles
Población	(factors * or performance * or team * or principles * and aspects *)
Intervención	(Scrum * or performance * or team * or performance * or productivity * and soft skills *)
Comparación	Not apply
Resultado	(study* or experience* and proposals)

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

De acuerdo a los lineamientos elaborados por Kitchenham [5], Luego de implementar las cadenas de búsquedas y ejecutarla en las diferentes librerías anexadas, los resultados encontrados en las bases de datos deben ser revisadas siguiendo un proceso de inclusión y exclusión para responder las preguntas propuestas en las tablas 1 y 2. Basado en lo expuesto anteriormente se consideraron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

3.4.1 Criterios de Inclusión:

C.I.1 Se consideran todos aquellos artículos provenientes de librerías digitales indexadas.

C.I.2 Los artículos deben provenir del área de Ingeniería de Software.

C.I.3 Se aceptarán artículos que contengan estudios o análisis comparativos de herramientas o metodologías de software.

C.I.4 Se considerarán todos los artículos que se encuentren dentro del rango de temporalidad definida.

C.I.5 Se aceptarán artículos provenientes de revistas científicas y con referencias.

C.I.6 Se aceptarán los artículos que se encuentren en idioma inglés o español

3.4.2 Criterios de Exclusión:

C.E.1 Serán excluidos los artículos duplicados. C.E.2 Serán rechazados los artículos de contenido similar, quedándose solo los que tengan el contenido más completo.

C.E.3 Serán excluidos los estudios secundarios, estudios terciarios y resúmenes.

C.E.4 Serán excluidos los artículos cuyo título no tenga relación con el objeto de estudio.

3.4.3 Temporalidad:

Se toman en consideración artículos o estudios desarrollados desde el año 2011 en adelante con la finalidad de analizar las metodologías o Desarrollo ágiles vigentes.

Fuentes de datos:

En este estudio se utilizaron cuatro librerías anexadas donde solo en dos de ellas se encontraron información valiosa y validada entre ellas tenemos:

- ✓ IEEEExplore(<http://www.ieee.org/web/publications/xplore/>)
- ✓ SPRINGER(<https://www.springer.com/la>)
- ✓ GOOGLE ACADEMICO(<https://scholar.google.com.pe/>)
- ✓ ACM(<http://biblioteca.pucp.edu.pe/recurso-electronico/acm-digital-library/>)

De las cuales solo en 2 se obtuvieron resultados valiosos fueron: IEEE y SPRINGER

3.4.4 Procedimiento para la selección de artículos:

Se considera el siguiente procedimiento en la selección de artículos en la RSL:

A. Paso 1:

Se procedió a ejecutar la estrategia Pico mencionada en la sección anterior para la ejecución de búsquedas de artículos en las librerías mencionadas. Así mismo se seleccionó los criterios de Inclusión e exclusión de acuerdo a la tabla 5 posteriormente se guardarán las referencias de los resultados obtenidos de la búsqueda.

B. Paso 2:

Se analizará los títulos de los resultados obtenidos del paso 1. Posteriormente se excluirá los resultados que no estén dentro de los criterios seleccionados en la tabla 5.

C. Paso 3:

Se revisará los resúmenes de los resultados obtenidos en el paso 2, para proceder con la exclusión de los artículos según los criterios definidos en la tabla 5.

D. Paso 4:

Finalmente se procedió con la revisión de la exclusión preliminar del contenido de los artículos seleccionados del paso 3, para posteriormente aplicar los criterios de selección definidos en la tabla 5.

Tabla 5. Procedimientos y criterios de inclusión y exclusión

Procedimiento	Criterio de Selección
Paso 1	C.I.1, C.I.2, C.E.1, C.I.5, C.I.4
Paso 2	C.I.6, C.E.3, C.I.4
Paso 3	C.E.2, C.I.5, C.I.4
Paso 4	C.I.4, C.I.2, CE.4

3.5 Criterios de calidad:

Siguiendo con lineamientos planteados en la línea de Kitguinhand, se procedió con la evaluación de los criterios de calidad seleccionados, definiendo una lista de criterios con el objetivo de comprobar el cumplimiento de los artículos seleccionados, cada criterio está definido de un puntaje basado en la escala de Rouhani, que menciona lo siguiente. Si cumple (S) = 1, Cumple parcialmente (P) = 0.5 y No cumple(N) = 0 [5]. El resultado obtenido se presentará en la tabla 6.

3.5.1 Estrategia para la extracción de datos:

Con la finalidad de obtener información relevante y necesaria para responder las preguntas planteadas en el punto 3 se elaboró la estrategia para la extracción de datos mediante el diseño de un formulario propuesto en la tabla 7. Se tomaron en cuenta las pautas dadas por Kitchenham y Brereton. [12] para la elaboración del mismo.

3.5.2 Validar el protocolo de investigación:

La escritura utilizada para el desarrollo de la RSL fue revisada por el investigador experimentado Daniel Lévano Rodríguez.

3.5.3 Resultados:

De acuerdo a los lineamientos descritos en la guía de Kitchenham [12], Luego de la conformidad de los protocolos de revisión de los pasos, se iniciará con la realización del mismo. Posteriormente se procederá con la descripción de los pasos ejecutados.

3.5.4 Resultados de la búsqueda:

Basándose en los pasos definidos en la sección 3, el primer paso a seguir para selección de artículos consiste en la ejecución de los operadores booleanos de búsquedas en las librerías digitales mencionadas en la tabla 5.

Cabe resaltar que en algunas librerías digitales la ejecución de los operadores booleanos fue distinta debido al cambio de sus sintaxis de búsquedas booleanas de cada librería mencionada anteriormente. De acuerdo a los pasos definidos en la sección III, el primer paso para la selección de estudios consiste en la ejecución de la cadena de búsqueda en las librerías digitales seleccionadas. En la Tabla 8 se muestran los resultados y las cadenas de búsquedas empleadas.

- A. La base de datos de IEEE Xplore tenía restricciones de procesar el máximo de cinco caracteres comodín en la cadena
- B. La base de datos Springer se encontró la restricción de buscar con 6 parámetros. Como máximo 6 caracteres como mínimo 1 para obtener una búsqueda exitosa.

Las referencias fueron procesadas con la herramienta gratuita Mendeley (<https://www.mendeley.com/newsfeed>) y exportadas posterior en formato PDF.

Tabla 6. Resultados de la Búsqueda

Base de Datos	Fecha	Total
Cadena de Búsqueda		
IEEE	Mayo 2019	90
Factors * or performance * or team * or Scrum * or measure * and aspects * Performance* and Scrum Team * or performance * or Scrum * and values *		
SPRINGER	Mayo 219	50
(role* or Scrum*) and (performance of Scrum*or virtues* or soft skills* or attitudes*) and (framework Scrum * or team work or proposol or productivity* or Agile methods*or perfomance*) (framework Scrum * or proposol or productivity* or Agile methods*)		

3.5.5 Resultados de filtros aplicados (A. Selección de estudios primarias, B. Evaluar calidad de los estudios y C. Extraer resultados relevantes)

A. Selección de estudio primario:

Los artículos encontrados en las bases de datos mencionadas fueron exportados en formato PDF, posteriormente se ejecutarán los criterios de selección identificados en la tabla 5. A continuación, se presenta los pasos realizados para la selección de artículos:

a. Paso 1:

La lista de artículos resultantes de la búsqueda mediante operadores booleanos fue ordenada por título con finalidad de eliminar los artículos duplicados, la librería indexada que produjo la mayor cantidad de resultados fue IEEE. Posteriormente los artículos resultantes fueron aplicados con los criterios de selección definidos en la tabla 5.

b. Paso 2:

Por lo tanto, los resultados provenientes del paso 1, fueron revisados por títulos con el objetivo de excluir los artículos que no tengan relevancia con el estudio propuesto aplicando los criterios de selección definidos en la tabla 5. Por otra parte, los títulos que generaron dudas fueron asignados en la carpeta artículos excluidos.

c. Paso 3:

Los artículos provenientes del paso 2, fueron revisados por resumen para poder aplicar los criterios definidos siguiendo los pasos de los criterios de selección. Como consecuencia los títulos que generaron dudas fueron dejados en la carpeta artículos excluidos.

d. Paso 4:

Del mismo modo se siguió con la revisión del contenido de los artículos restantes fijándose principalmente los puntos de la introducción y conclusión. Finalmente se prosiguió con la descarga de los artículos que pasaron los criterios de selección.

En la Tabla 7 se muestran los resultados de la selección de estudios y en el apéndice se listan todos los artículos resultantes de dicha selección.

Tabla 7. Resultados del proceso de selección de estudios

Base de datos	Artículos descubiertos	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
IEEE Explore	90	60	10	14	6
SPRINGER	50	50	30	14	6
TOTAL	140	100	15	13	12

B. Evaluar la calidad de los estudios:

Sobre el total de los 12 artículos resultantes luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión de la etapa anterior se aplicó los criterios de calidad que fueron definidos en la etapa 4 de la introducción el resultado de la evaluación obtenida se muestra en la tabla 8. Los criterios de calidad se dividen en tres categorías S=1 si cumple, P=0.5 cumple parcialmente y N=0 no cumple. En la tabla 8 se detalla la puntuación que consiguen los 12 artículos luego de pasar por el criterio de calidad. Por lo siguiente se puede observar que solo el 15% de los artículos obtuvieron una calificación menor al 50%. En conclusión, se puede deducir que los artículos propuestos en esta investigación se pueden considerar como aptos.

Tabla 8. Evaluación de la calidad de estudios.

ID	C1	C2	C3	C4	C5	TOTAL
1	1	0,5	0,5	0	1	3
2	1	0,5	0	0,5	0,5	2,5
3	0,5	0,5	0	0	1	2
4	1	0	0,5	1	0	2
5	1	1	0,5	1	0	3
6	1	1	0	1	0	3
7	1	0,5	0	0,5	0	1,5
8	0,5	1	0,5	0	1	2,5
9	0,5	0,5	0	1	1	2
10	0,5	0,5	0	1	0	1,5
11	1	0,5	0	0,5	0,5	2,5
12	1	1	0	0,5	1	3,5

C. Extraer los datos relevantes

Kitchenham menciona que “los formularios para la extracción de datos deben ser diseñados con la finalidad de recolectar toda la información necesaria para resolver las preguntas de investigación del estudio.” [11]. Considerando esta observación se diseñó un formulario mencionado en la sección 3. Con el propósito de priorizar la recopilación de información relevante de cada artículo seleccionado para la resolución de las preguntas de investigación y bibliométricas. En la tabla 9 se muestra la información relevante extraída de uno de los artículos que tienen mayor importancia en esta investigación. Se selecciono este articulo por su importancia para responder nuestras preguntas bibliométricas, Ya que contiene mejor relevancia que los 11 restantes.

Tabla 9. Evaluación de la calidad de estudios.

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	9	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Factors Influencing Productivity of Agile Software Development Teamwork: A Qualitative System Dynamics Approach	PB-1
Autores	Israt Fatema and Kazi Sakib	PB-1
Publicación	2017 24th Asia-Pacific Software Engineering Conferer	PB-3
Año de publicación	2017	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de análisis comparativo	Comparacion de factores	PI-1
Objetivo del análisis	Analizar los factores que afectan la productividad de un equipo Scrum	PI-2
Elementos comparados	Cuestionario,encuestas y entrevistas	PI-2
Criterios de comparación utilizados	Diagrama dinamico para medir los factores que tienen alto impacto en la productividad	PI-3
Dominio de aplicación	Software Engineering	-

3.5.6 Análisis bibliométrico (E. Análisis bibliométrico)

En esta sección se procede a describir el análisis de la tendencia de los artículos seleccionados para esta RSL de acuerdo a las variables seleccionadas en la sección 2, las variables se dividen en 3 categorías entre las cuales encontramos tiempo, tipo de artículo y tema tratado.

1. Pregunta de bibliometría 1 (PB-1)

¿Cuáles es el porcentaje de publicaciones por tipo de artículo?

En la Fig. 1 se muestra la cantidad de tipos de artículos encontrados en las librerías anexadas. Se plasmó un gráfico que describe el porcentaje de tipos de artículos encontrados, Podemos observar que otros artículos representan el 42.9% del total de artículos seleccionados para esta RSL; Seguidamente encontramos a los artículos de conferencia que ocupa el 28,6% del total de los artículos y la convención de artículos ocupa el 9.5% del total de los artículos, cabe mencionar que se pueda observar un tipo de artículo llamado referencia Pico, los cuales fueron usados para referenciar la metodología RSL y la estrategia Pico con los cuales se desarrolla este artículo. De este análisis se puede deducir que otros artículos y artículos de conferencias ocupan la mayor fuente de estudio sobre este análisis comparativo.

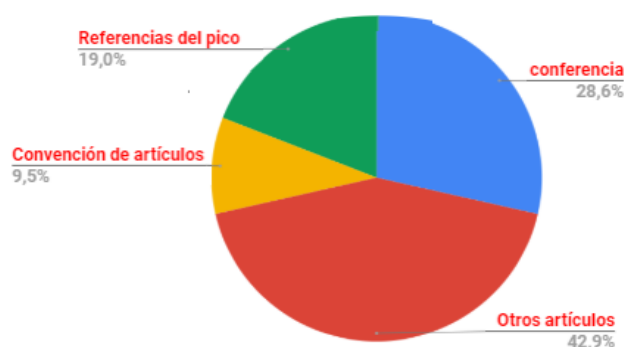


Fig. 1. Cantidad de publicaciones por tipo. Elaboración propia.

2. Pregunta de bibliometría 2 (BP-2)

¿Cómo ha evolucionado en el tiempo la frecuencia de las publicaciones sobre los factores que afectan el rendimiento del equipo Scrum?

En la figura 2 se observa los resultados según el tiempo de frecuencia de publicaciones, describiendo un análisis comparativo sobre tipo tema y herramientas relacionadas en ingeniería de software a partir del año 2014 en adelante. De un total de 21 artículos, 16 (75%) han sido publicados a lo largo de los últimos 5 años y 5 (25%) han sido publicados entre 2007 y 2014.

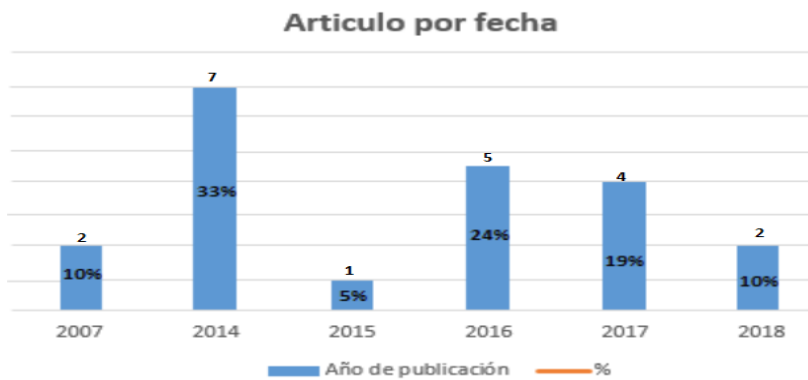


Fig. 2. Frecuencia de Publicaciones.

3. Pregunta de bibliometría 1 (PB-1)

¿Cuáles son las publicaciones en las que se han encontrado estudios relacionados al tema mencionado?

En la tabla 10 se detalla los tipos de publicaciones que se ha utilizado para extraer la mayor cantidad de artículos seleccionados. Mediante este análisis se pudo observar que existe una mayor recurrencia en sistemas de información y tecnología de software (Information Systems and Software Technology) y Conferencia Internacional IEEE sobre mantenimiento y evolución de software siendo estas publicaciones que tienen la mayor parte de artículos seleccionados. Por lo siguiente la estructura de la tabla consta de 2 columnas donde la primera muestra los tipos de publicaciones que se han utilizado para la selección de artículos y la segunda muestra la cantidad de artículos seleccionados por tipos de publicaciones.

Tabla 10. PUBLICACIONES CORRESPONDIENTES A LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Publicación	Cantidad
Information Systems and Software Technology	1. 7
IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution,	1. 4
Australasian Journal of Information Systems	1. 1
Learning and Innovation in Hybrid Organizations: Strategic and Organizational Insights	1. 1
Proceedings - Asia-Pacific Software Engineering Conference, APSEC	1. 1
International Convention on Information and Communication Technology	1. 1
6th Brazilian Workshop on Agile Methods, WBMA 2015	1. 1
International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement	1. 1

1 pregunta de investigación 1 (PI-1)

¿Cuáles son los factores que afectan la productividad del team Scrum?

Analizando los artículos encontrados y aplicando los criterios inclusión y exclusión mencionadas en la sección 3, se encontró un total de 46 factores que causan la baja productividad de los equipos Scrum. En la tabla 11 se detalla factores encontrados con mayor recurrencia en los artículos referentes de esta investigación. Logrando identificar el número total de factores que afectan la productividad en Equipos Scrum.

Tabla 11. Factores que Afectan la Productividad de team Scrum

Artículo 1	Artículo 2	Artículo 3	Artículo 4	Artículo 5	Artículo 6	Artículo 7
Cultura	Liderazgo de equipo	comunicación del equipo	Comunicación efectiva	Comunicación	Comunicación	colaboración
Orientación del equipo	Monitoreo del desempeño	orientación al equipo	Monitoreo	Colaboración	Trabajo en equipo	auto organización
Liderazgo de equipo	orientación al equipo	Confianza	Equipo de comportamiento de respaldo	Capacidad del equipo	Resolución de problemas	
Monitoreo del desempeño	comunicación del equipo	Interacción del equipo	Adaptabilidad	Rotación del equipo	Tratar con el cambio	
Adaptabilidad	Adaptabilidad		Manejo de conflictos	Personal capacitado.	Toma de decisiones	
Confianza mutua	Confianza mutua		Toma de decisiones compartida	Comunicación efectiva.	Diplomacia	
Coordinación			Confianza mutua		Liderazgo	
Comunicación			Conformidad		Pensamiento creativo	
Rotación del equipo			Responsabilidad compartida			
Equipo de comportamiento de respaldo						
Motivación						

2. Pregunta de investigación 2 (PI-2)

¿Cuáles son los factores con mayor Impacto en la baja productividad de los team Scrum?

Luego del análisis desarrollado para identificar los factores mencionados en la tabla anterior se elaboró una comparación de la recurrencia de los factores más comunes en los 7 artículo seleccionados. Por lo tanto, se utilizó los 5 factores de Scrum (Compromiso, Enfoque, Franqueza, Respeto, Coraje) para elaborar la tabla de comparación detallando los artículos seleccionados y valores de Scrum. Finalmente se comparó aplicando tres escalas (mínimo, medio, mayor) donde cada escala es representada por un color determinado (Verde, Rojo, Morado). Las escalas están divididas en rojo=mínimo recurrente, morado=medio recurrente y Verde=mayor recurrente. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 12.

Tabla 12. Factores con mayor impacto de los Team Scrum

Valores	Artículo 1	Artículo 2	Artículo 3	Artículo 4	Artículo 5	Artículo 6	Artículo 7
COMPROMISO	Liderazgo de equipo	Liderazgo de equipo				Liderazgo de equipo	
	Motivación						
				Responsabilidad compartida			
						Trabajo en equipo	
ENFOQUE			Interacción del equipo				
					Capacidad del equipo		
					Personal capacitado		
FRANQUEZA	Orientación del equipo	Orientación del equipo	Orientación del equipo				
	Coordinación						
	Comunicación	Comunicación del equipo	Comunicación del equipo	Comunicación efectiva	Comunicación efectiva	Comunicación	
					Colaboración		Colaboración
RESPECTO	Comportamiento de respaldo			Comportamiento de respaldo			
	Cultura						
	Confianza	Confianza	Confianza	Confianza mutua			
				Toma de decisiones		Toma de decisiones	
				Conformidad		Diplomacia	
CORAJE	Monitoreo del desempeño	Monitoreo del desempeño		Monitoreo		Tratar con el cambio	
	Adaptabilidad	Adaptabilidad		Adaptabilidad			
	Rotación del equipo				Rotación del equipo		
				Manejo de Conflicto		Resolución de Problemas	

Los artículos usados como referencias para la comparación en la tabla 12:

- A. Artículo 1**
Factors Influencing Productivity of Agile Software Development Teamwork: A Qualitative System Dynamics Approach Israt [9]
- B. Artículo 2**
Team Performance in Agile Development Teams: Findings from 18 Focus Groups [7]
- C. Artículo 3**
PEOPLE FACTORS IN AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT AND PROJECT MANAGEMENT [12]
- D. Artículo 4**
Team maturity in Agile Software Development: The impact on productivity[8]
- E. Artículo 5**
Problems in the Adoption of Agile-Scrum Methodologies: A Systematic Literature Review [3]
- F. Artículo 6**
Necessary Skills and Attitudes for Development Team Members in Scrum[10]
- G. Artículo 7**
Value of Bottom-up Team Formation for Complex Adaptive Business Systems [1]

4. Conclusiones y trabajos futuros

En este artículo se realizó un análisis comparativo para identificar factores con mayor impacto en los Equipos Scrum. Luego de comprar los factores en la tabla 12 aplicando escalas de comparación se encontró 22 factores con mayor recurrencia en los artículos seleccionados, posteriormente se validó los factores encontrados con el objetivo de identificar los de mayor impacto. Por lo tanto, se encontró como primer factor con mayor impacto la comunicación en el equipo Scrum, como segundo factor encontramos la confianza, en tercer lugar, encontramos la adaptabilidad del equipo Scrum, en cuarto lugar, encontramos el monitoreo de desempeño, en quinto lugar, encontramos la orientación en el equipo, como sexto factor encontramos el liderazgo del equipo siendo el último factor con mayor impacto en Equipos Scrum, por último, se separó en 3 escalas los factores encontrados, de color verde son los factores con mayor impacto, los de color morado son de medio impacto y de color rojo son los factores con mínimo impacto en los Equipos Scrum. Como futuro trabajo se estudiará los 4 pilares que tiene el equipo desarrollo de software, midiendo la productividad basada en los cuatro pilares de agilidad.

Anexos

Criterios de evaluación de calidad

Nro.	Nro. Criterio de evaluación de calidad
1	¿El método seleccionado para llevar a cabo el estudio ha sido ¿Documentado apropiadamente? S: El método seleccionado ha sido documentado apropiadamente. P: El método seleccionado ha sido documentado parcialmente. N: No se ha documentado el método seleccionado.
2	¿El estudio aborda las amenazas a la validez? S: El estudio aborda las amenazas totalmente. P: El estudio aborda las amenazas parcialmente. N: No se detallan amenazas.
3	¿Se han documentado las limitaciones del estudio de manera clara? S: Las limitaciones se han documentado claramente. P: Las limitaciones se han documentado parcialmente. N: No se han documentado las limitaciones.
4	¿Los aportes del estudio para las comunidades científica, académica o para la industria han sido descritos? S: Los aportes del estudio han sido mencionados claramente. P: Los aportes del estudio han sido mencionados parcialmente. N: No se han mencionado aportes.
5	¿Los resultados han contribuido a responder las preguntas de investigaciones planteadas? S: Los resultados han contribuido a responder todas las preguntas de investigación. P: Los resultados han contribuido a responder algunas preguntas de investigación. N: Los resultados no han contribuido a responder las preguntas de investigación.

Formulario para la extracción de datos

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador		
Fuente		
Título		
Autores		
Publicación		
Año de publicación		
Tipo de publicación		
Tipo de análisis comparativo		
Objetivo del análisis		
Elementos comparados		
Criterios de comparación utilizados		
Dominio de aplicación		

References bibliographical

- [1] H. P. Devarapalli y H. V. Munnamgi, «Value of bottom-up team formation for complex adaptive business systems», *8th Annu. IEEE Int. Syst. Conf. SysCon 2014 - Proc.*, pp. 272-276, 2014.
- [2] E. Herrera Uribe y L. Valencia Ayala, «Del manifiesto ágil sus valores y principios.», *Sci. Tech.*, vol. 2, n.º 34, pp. 381-385, 2007.
- [3] J. Lopez-Martinez, R. Juarez-Ramirez, C. Huertas, S. Jimenez, y C. Guerra-Garcia, «Problems in the adoption of agile-Scrum methodologies: A systematic literature review», *Proc. - 2016 4th Int. Conf. Softw. Eng. Res. Innov. CONISOFT 2016*, pp. 141-148, 2016.
- [4] K. Kuusinen y K. Väänänen-Vainio-Mattila, «How to make agile UX work more efficient», p. 139, 2012.
- [5] Y. de Souza Ferreyra, «Modelos para el análisis comparativo de herramientas de software: Una revisión sistemática de la literatura».
- [6] C. Mamédio, M. Roberto, C. Nobre, D. E. I. Y. La, y B. D. E. Evidencias, «A estratégia para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências - Santos et al, 2007 PICO», vol. 15, n.º 3, pp. 2-5, 2007.
- [7] M. Mahalakshmi y M. Sundararajan, «Tracking the student's performance in Web-based education using Scrum methodology», *Proc. Int. Conf. Comput. Commun. Technol. ICCCT 2015*, pp. 379-382, 2015.
- [8] S. L. Ramirez-Mora y H. Oktaba, «Team maturity in agile software development: The impact on productivity», *Proc. - 2018 IEEE Int. Conf. Softw. Maint. Evol. ICSME 2018*, pp. 732-736, 2018.
- [9] I. Fatema y K. Sakib, «Factors Influencing Productivity of Agile Software Development Teamwork: A Qualitative System Dynamics Approach», *Proc. - Asia-Pacific Softw. Eng. Conf. APSEC*, vol. 2017- Decem, pp. 737-742, 2018.
- [10] P. Bootla, O. Rojanapornpun, P. Mongkolnam, T. Dingsoyr, y T. Dyba, «Necessary Skills and Attitudes for Development Team Members in Scrum», pp. 184-189, 2015.
- [11] B. Kitchenham, O. Pearl Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey, y S. Linkman, «Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review», *Inf. Softw. Technol.*, vol. 51, n.º 1, pp. 7-15, 2009.
- [12] K. Mendes Calo, E. C. Estevez, and P. R. Fillottrani, «Evaluación de metodologías ágiles para desarrollo de software», *XII Work. Investig. en Ciencias la Comput.*, pp. 455-459, 2010.
- [13] H. Liao, C. Science, A. Arbor, H. Zhou, O. Engineering, and S. Lafortune, «Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference S. Jain, R. R. Creasey, J. Himmelspach», no. 1, pp. 703-715, 2011.
- [14] M. Arango, «Factores que afectan la productividad en equipos Scrum analizados con Pensamiento sistémico», 2017.