

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
RECTORÍA BOGOTÁ VIRTUAL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

TÍTULO DEL PROYECTO NODO
BARRERAS Y FACILITADORES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE
METODOLOGÍAS ÁGILES PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

PROPUESTA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM PARA EL
DESARROLLO WEB

Modalidad: Productos de investigación (NODO)

Autor
MIGUEL EDUARDO ROMERO PARRA

Director
LUIS ALBERTO CARDENAS OTAYA
Maestría en Dirección y Administración de Empresas

BOGOTÁ, COLOMBIA
AGOSTO, 2024

Resumen

La gestión de proyectos de desarrollo web enfrenta desafíos significativos, especialmente cuando los requerimientos del cliente cambian durante el proceso, lo que puede resultar en retrasos y sobrecostos. Este estudio se centra en la implementación de la metodología ágil Scrum como una solución para optimizar la ejecución de estos proyectos. Scrum, con su enfoque iterativo e incremental, facilita la adaptación continua, mejora la comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente, y gestiona los riesgos de manera efectiva. En el Capítulo 1, se aborda el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación de la investigación, sentando las bases teóricas y prácticas para la implementación de Scrum en el desarrollo web.

En el Capítulo 2, se presentan las generalidades metodológicas de la investigación, detallando los criterios de selección de los participantes, las técnicas de recolección de datos utilizadas, que incluyen una combinación de encuestas y un estudio de caso basado en la Guía Scrum 2020, y las fases del trabajo de campo.

En el Capítulo 3, se exponen los resultados de la investigación, los cuales evidencian varias mejoras en los equipos que han adoptado Scrum, estos hallazgos incluyen un incremento en la eficiencia y la calidad de los productos desarrollados, así como una mayor satisfacción del cliente, atribuida a su participación en el proceso de desarrollo. También se destaca la importancia de adaptar la metodología Scrum a los contextos específicos del desarrollo web para maximizar sus beneficios. Además, en este capítulo se presenta una guía metodológica adaptada para el desarrollo web.

Finalmente, el Capítulo 4 discute de manera puntual los principales hallazgos de la investigación y analiza sus implicaciones para el futuro de la gestión de proyectos en el desarrollo web. También se sugieren futuras líneas de investigación que podrían explorar más a fondo la aplicación de metodologías ágiles en otros contextos o sectores.

Palabras Clave: Metodología ágil, Scrum, gestión de proyectos, desarrollo web, comunicación efectiva, iteración, entrega de valor, adaptación al cambio.

Índice

Capítulo I. Planteamiento del problema.....	4
Pregunta de investigación.....	7
Objetivos.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Justificación.....	9
Antecedentes específicos o investigativos.....	11
Capítulo 2. Generalidades metodológicas del proyecto nodo.....	17
Participantes.....	17
Técnicas.....	17
Fases del trabajo de campo.....	18
Categorización y clasificación.....	19
Guía Metodológica de la aplicación de Scrum en equipos de desarrollo web.....	26
Capítulo 4. Disertación.....	32
Referencias.....	34
Anexos.....	37
Anexo 1. Consentimiento encuesta.....	37
Anexo 2. Encuesta.....	37

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Tiempo de uso de Scrum</i>	20
Figura 2 <i>Desafíos en ejecución de proyectos</i>	21
Figura 3 <i>Beneficios de Scrum</i>	23
Figura 4 <i>Adaptación en cambios de requisitos</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5 <i>Calidad del trabajo</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6 <i>Participación del cliente</i>	26
Figura 7 <i>Guía referencial</i>	27

Capítulo I. Planteamiento del problema

La creación de software se basa en los requerimientos del cliente, los cuales tienen tendencia a cambiar durante el desarrollo del proyecto, ya sea eliminando o añadiendo nuevos, este proceso puede generar impactos negativos en el tiempo de entrega. Con la metodología ágil Scrum, que proporciona procesos y entregables específicos en la gestión de riesgos mediante un enfoque iterativo e incremental, es decir, el producto se desarrolla gradualmente a lo largo del tiempo, a medida que se completa el trabajo en cada instancia temporal. Las metodologías ágiles hablando específicamente de Scrum darían una solución a uno de los problemas más frecuentes en el desarrollo web: que el cliente se sienta ajeno o desinformado en el proceso de desarrollo.

Scrum establece un proceso orgánico que se enfoca en desarrollar lo que los clientes consideran prioritario, así lograr entregas en periodos más cortos y así alcanzar el éxito más rápido, por lo que las organizaciones son llevadas a involucrar más al cliente, esto permite que imprevistos o nuevos enfoques que surgen durante el proyecto sean abordados con la colaboración de todos los interesados y gracias a que la metodología brinda herramientas y procedimientos que permiten la flexibilidad a lo largo del trabajo, se dé al cliente el desarrollo del producto de manera exitosa.

Una problemática fundamental en un equipo de desarrollo web es la falta de organización y seguimiento durante la producción de un proyecto. Por lo tanto, se vuelve necesario incorporar la metodología Scrum y sus técnicas asociadas para establecer las directrices necesarias y asegurar un orden eficiente a lo largo de la ejecución del proyecto. Según el estudio realizado por CA Technologies “los equipos que hacen Full Scrum tienen un 250 % mejor calidad de trabajo que los equipos que no hacen estimaciones” (CA Technologies. 2015), debido a que consiguieron reducir significativamente los errores. Esto resalta la importancia de la metodología Scrum como un enfoque efectivo para mejorar la calidad del trabajo en los equipos.

La adopción generalizada de Scrum por parte de gigantes tecnológicos como Google, Amazon y Microsoft resalta la efectividad de esta metodología ágil en el panorama actual del desarrollo de software (Tech, 2023). Estos ejemplos ilustran cómo Scrum puede transformar la gestión de proyectos, mejorando la eficiencia y la calidad del desarrollo web, y ofrecen un modelo a seguir para las empresas en Colombia que buscan optimizar sus procesos.

Los equipos Scrum poseen un alto grado de empoderamiento en cuanto a su autonomía, autoridad y responsabilidad en diversos aspectos de su labor, como la planificación, la organización de reuniones, la asignación de tareas a los miembros del equipo y la toma de decisiones necesarias para la entrega del producto (Pinto y Ribeiro, 2018). Este enfoque es precisamente lo que las empresas modernas requieren: agilidad en sus procesos, reducción de la burocracia y la facultad de sus equipos para tomar decisiones de manera autónoma, basándose en las necesidades del cliente y en el análisis del mercado. Esto permite definir y priorizar qué productos y servicios deben ser entregados al mercado con mayor rapidez que la competencia.

Por lo anterior, se propone realizar una investigación para determinar los factores que han permitido implementar y mantener exitosamente Scrum dentro de las organizaciones, y proponer un marco de referencia de trabajo para implementarlo en empresas de desarrollo web software.

Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto de proponer, desde las buenas prácticas en la gestión de proyectos, una estrategia basada en la metodología ágil SCRUM para mejorar la ejecución de proyectos de desarrollo web?

Objetivos

Objetivo General

Generar una estrategia, basada en la metodología ágil SCRUM aplicada en gestión de proyectos, que permita mejorar la ejecución de proyectos de desarrollo de sitios web.

Objetivos Específicos

- Identificar las causas raíz y los factores contribuyentes a los problemas en la ejecución de proyectos de desarrollo web, analizando las ineficiencias actuales y los desafíos enfrentados por las empresas en el sector.
- Evaluar la percepción de los equipos de trabajo sobre la aplicación de los principios y estrategias de la metodología Scrum en la ejecución de proyectos, identificando cómo estos contribuyen a la mejora de la gestión de proyectos y la resolución de problemas.
- Explicar los principios fundamentales de Scrum, incluyendo los roles (Product Owner, Scrum Master, Equipo de Desarrollo), eventos (Sprint, Reunión de Planificación del Sprint, Scrum Diario, Revisión del Sprint, Retrospectiva del Sprint) y artefactos (Product Backlog, Sprint Backlog, Incremento de producto).
- Elaborar recomendaciones con estrategias para la implementación de las metodologías y tecnologías asociadas a Scrum, identificadas para mejorar el desarrollo de sitios web.

Justificación

La gestión de proyectos de desarrollo web enfrenta desafíos constantes debido a la naturaleza dinámica de los requerimientos del cliente y la necesidad de adaptarse a cambios imprevistos durante el ciclo de vida del proyecto. Estos cambios pueden tener un impacto significativo en el tiempo de entrega, la calidad del producto final y la satisfacción del cliente. En este contexto, surge la necesidad de adoptar metodologías que no solo permitan gestionar estos desafíos de manera eficiente, sino que también mejoren la organización interna de los equipos de trabajo y fortalezcan la comunicación con los clientes.

La metodología ágil Scrum, con su enfoque iterativo e incremental, ofrece una solución robusta para estos problemas. Al dividir el trabajo en ciclos cortos y manejables conocidos como "sprints", Scrum permite una adaptación continua a las necesidades cambiantes del cliente. Esta característica es esencial en el desarrollo web, donde los requerimientos pueden evolucionar rápidamente. Además, la integración del cliente como parte activa del equipo de trabajo asegura que esté informado y comprometido durante todo el proceso de desarrollo, reduciendo así la probabilidad de insatisfacción y mejorando la colaboración.

En este sentido, este proyecto de investigación se justifica en primer lugar porque permitirá evaluar críticamente el impacto de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos de tecnologías, y determinar si estas metodologías son efectivas en diferentes contextos y tipos de proyectos. Esto es importante porque una comprensión clara del impacto de las metodologías ágiles puede ayudar a las organizaciones a tomar decisiones informadas sobre su adopción. El proyecto de investigación se justifica porque ayudará a identificar las mejores prácticas y estrategias para la implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de desarrollo web. Esto es importante porque la implementación exitosa de metodologías ágiles requiere no solo la comprensión de su impacto, sino también de las prácticas y estrategias más efectivas para su adopción.

Además, otra justificación de este proyecto de investigación radica en su relevancia académica, científica y social, así como en los beneficios potenciales que puede aportar a la

comunidad de desarrollo web. Esta investigación proporciona una oportunidad para explorar la aplicación de la metodología ágil Scrum en el contexto del desarrollo web. Puede contribuir al cuerpo de conocimientos existente en el campo de la gestión de proyectos de software y ofrecer perspectivas valiosas para futuros investigadores.

Al evaluar el impacto de la adopción de Scrum en la eficacia del desarrollo de sitios web y la satisfacción del cliente, este estudio puede generar datos empíricos que podrían ser útiles para otros profesionales y académicos en el campo de la informática y la ingeniería de software.

Los resultados de este estudio pueden beneficiar a la comunidad de desarrollo web al proporcionar un marco de referencia para la aplicación de Scrum. Además, puede ayudar a las empresas e interesados en el desarrollo web a entender mejor los beneficios de adoptar metodologías ágiles y cómo pueden implementarlas en sus propios proyectos.

Antecedentes específicos

El uso de la metodología ágil Scrum en el desarrollo de software ha sido ampliamente reconocida por su capacidad para crear un entorno flexible que se ajusta a las necesidades cambiantes de los proyectos.

Varios autores coinciden que al usar la metodología Scrum para el desarrollo de software, permite un entorno de desarrollo controlado con un conjunto de actividades vigiladas, controladas y validadas organizativamente, con características ágiles, flexible que se ajusta a las necesidades de los requerimientos y que en caso de presentarse eventualidades son resueltas en equipos de trabajo consecuentes y pertinentes que solventan problemas individuales a fin de tener avances exitosos en la implementación del proyecto. (Velasco et al., 2021).

En esta investigación se describe cómo Scrum fomenta la transparencia y la comunicación constante, permitiendo a los equipos identificar y abordar rápidamente cualquier desafío durante el desarrollo del proyecto.

Esta perspectiva es respaldada por otros estudios recientes, como el de Guerrero-Calvache, M., & Hernández, G. (2023), quienes realizaron una encuesta a 82 profesionales de la industria del software para evaluar sus experiencias con metodologías ágiles, incluida Scrum. Los resultados mostraron que el 90.2% de los encuestados trabajan con Scrum, lo que corrobora su popularidad y eficacia en la industria, destacando la preferencia por Scrum debido a su capacidad para mejorar la productividad y gestión en los equipos de desarrollo, una visión que refuerza la posición de Scrum como una metodología clave en el desarrollo ágil de software. Siguiendo con la validación del uso de Scrum en el desarrollo de software, García et al. (2020), en su investigación realizan una revisión bibliométrica de las tendencias en el desarrollo ágil de software, lo que permitió llegar a la siguiente conclusión:

Como temas emergentes y crecientes cabe resaltar que se tiene la metodología SCRUM como la más dominante y que ha tenido un gran crecimiento en los últimos

10 años, alcanzando una producción casi 18 veces más grande que la que se tuvo en el periodo posterior al 2008. (García et al. 2020)

La investigación de García et al. (2020) destaca de manera contundente la evolución y el impacto de la metodología ágil Scrum en el desarrollo ágil de software que ha tenido lugar desde 2021. Este avance refleja no solo la aceptación generalizada de Scrum en la industria, sino también su capacidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del desarrollo de software, lo que subraya su relevancia y utilidad en la gestión de proyectos ágiles.

Continuando con esta línea de análisis, Hron y Obwegeser (2022), en su investigación: "*Por qué y cómo se está adaptando Scrum en la práctica: una revisión sistemática*", después de realizar una revisión de 925 estudios, lograron confirmar la aplicabilidad de Scrum a una gran variedad de contextos, desde equipos pequeños hasta equipos de gran escala, así mismo se destaca la necesidad de buenas prácticas para asegurar que se mantengan los beneficios de usar un método ágil.

Esta convergencia de estudios fortalece la noción de que Scrum no solo es una metodología ampliamente adoptada, sino que también es adaptable y efectiva en una variedad de entornos, siempre que se implementen las buenas prácticas necesarias para mantener su eficacia.

Además de comprender la importancia de adoptar metodologías ágiles en la gestión de proyectos, es fundamental conocer las métricas de productividad para un equipo que desarrolla software. En este sentido, Hernández et al. (2019) en su proyecto académico "*Métricas de productividad para equipo de trabajo de desarrollo ágil de software: una revisión sistemática*", analizaron la literatura para identificar métricas que evalúan la productividad en equipos de desarrollo de software. Los autores identificaron 21 métricas y concluyeron que estas se enfocan principalmente en medir el desempeño organizacional y en valorar la efectividad y eficiencia del equipo. Sin embargo, es importante destacar que no se encontraron métricas específicas para la colaboración y la seguridad psicológica.

Esta revisión subraya la relevancia de evaluar el desempeño organizacional y la efectividad del equipo en proyectos ágiles, pero también revela una brecha significativa en la medición de aspectos cruciales como la colaboración y la seguridad psicológica. Esto sugiere la necesidad de desarrollar métricas más completas que aborden estos elementos clave para el éxito de los equipos ágiles. De manera similar, otros investigadores han explorado las métricas existentes en equipos de desarrollo de software. Por ejemplo, López et al. (2022), en su investigación titulada "Medición de la calidad en el desarrollo ágil y rápido de software: Un mapeo sistemático", realizaron una revisión de métricas de calidad en equipos de desarrollo ágil y rápido de software (ARSD). Después de analizar 61 estudios, concluyeron que los profesionales necesitan mejorar la medición de la calidad en estos entornos.

En la gestión de proyectos, uno de los aspectos fundamentales para garantizar el éxito radica en la adecuada identificación y manejo de los riesgos, por eso en la investigación: Gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software con Scrum: un estudio de caso, Milare y Larieira (2019) concluye, después de analizar cuatro proyectos con características diversas (como tecnologías, relevancia para la empresa, dificultad técnica, número de personas, Product Owners y Scrum Masters) y realizar una exhaustiva revisión literaria, que "... se puede afirmar que hay indicios de que la gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software que utilizan Scrum se realiza de manera diferente en comparación con la gestión de riesgos de proyectos tradicionales." Esta conclusión es coherente con la naturaleza iterativa y flexible de Scrum.

No obstante, se observa que en muchos casos la fase de gestión de riesgos se ha subestimado, lo que ha derivado en fracasos y dificultades significativas en la ejecución de los proyectos. Herrera, Bohórquez y Paredes (2022) destacan esta deficiencia en la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida de los proyectos y proponen una guía metodológica para que las empresas de desarrollo de software gestionen eficazmente los riesgos asociados a los requerimientos bajo los marcos de trabajo Scrum. En las investigaciones de Hernández et al. (2019) y López et al. (2022) se sugiere que, aunque se ha avanzado en la

medición de la efectividad y eficiencia, aún queda un camino por recorrer para desarrollar métricas que aborden de manera integral todos los aspectos críticos de los equipos ágiles.

Varios estudios enfatizan el análisis de la eficacia de la metodología ágil Scrum en equipos. En la investigación titulada "Una teoría sobre la eficacia del equipo Scrum", Verwijs y Russo (2023) intentan comprender qué factores a nivel de equipo determinan la efectividad de los equipos Scrum. en sus hallazgos destacan que:

Los equipos más efectivos son aquellos que combinan la capacidad de hacer entregas frecuentes con un fuerte enfoque en las necesidades de sus interesados. Esto, a su vez, requiere un alto grado de autonomía del equipo, mejora continua y apoyo por parte de la gestión. (Verwijs y Russo. 2023).

Estos resultados refuerzan la idea de que la implementación de Scrum no es un proceso estático, sino que demanda un enfoque iterativo en el que la mejora continua es fundamental, así mismo, Pastrana et al. (2022) evidencian que la aplicación de Scrum en equipos de desarrollo, generan un entorno de calidad preventiva que implementa controles significativos para el proceso de desarrollo. Además, la implementación de la entrega continua permitió que los equipos de desarrollo aseguraran un despliegue efectivo al 100% desde las primeras etapas de un proyecto, como se observa en los resultados.

Otro estudio que analiza los componentes que influyen fuertemente en la efectividad del equipo, esta vez centrado en los equipos de desarrollo de software, se titula "*Un modelo de efectividad del trabajo en equipo para el desarrollo de software ágil*". En este estudio, Strode, D., Dingsøy, T. y Lindsjorn (2022) presentan un modelo que identifica tres formas clave de coordinación: los modelos mentales compartidos, la comunicación y la confianza mutua. Además, destacan cinco componentes adicionales que incluyen el liderazgo compartido, la orientación al equipo, la redundancia, la adaptabilidad y la retroalimentación entre pares. Estos elementos, según los autores, influyen de manera decisiva en la efectividad de los equipos de desarrollo ágil.

Aunque los estudios preliminares demuestran la efectividad de la metodología ágil Scrum, es crucial validarla en casos reales y específicos. Un ejemplo es la investigación "*Metodología Scrum en un startup especializado en investigación de mercados: el caso del área de Software*" de Corona (2022). En este estudio, a través de reuniones con participantes de equipos ágiles en startups, se llevó a cabo un proceso completo de Sprint, logrando evidenciar los beneficios de aplicar Scrum en el entorno de las startups.

Además de la necesidad de demostrar la efectividad de la metodología Scrum en la gestión de proyectos, especialmente en equipos de desarrollo web, es igualmente crucial identificar los riesgos que estos equipos pueden enfrentar al adoptarla. Por ello, es relevante destacar los resultados presentados por Muñoz et al. (2024) en su estudio "Desafíos de colaboración en la adopción de Scrum: un estudio en equipos de desarrollo de software del departamento del Cauca, Colombia," donde en la conclusión se describe que:

Los problemas de colaboración en equipos de desarrollo de software tienen un impacto directo en el proceso de implementación de Scrum, ya que, pueden hacer que los miembros del equipo pierdan la confianza en el proceso de Scrum, lo que, a su vez, puede hacer que se vuelvan reacios a adoptar la metodología en el futuro. Además, debilitan uno de los pilares de la metodología, dificultando así el proceso de aplicación en sí. Por lo cual es importante abordar los problemas colaborativos de manera proactiva para garantizar el éxito de la aplicación de Scrum. (Muñoz et al., 2024).

También se hace importante demostrar la actualidad de las aplicaciones de metodologías ágiles en Pymes del sector TI, por eso (Flores et al. 2021) en la investigación: "*Metodologías ágiles: un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación*", analizan las principales brechas para implementar metodologías ágiles en las Pymes de Colombia, por eso la investigación propone utilizar una metodología cualitativa en la que se llegó a la conclusión "es posible implementar metodologías ágiles para gestionar sus proyectos en una Pyme TI con metodología tradicional. Lo que se evidencia mediante el

análisis de percepciones de los integrantes de la empresa en estudio", además sugieren que, para la una implementación de agilidad en las Pymes:

Apoyar las etapas iniciales de la metodología mediante expertos que faciliten la adopción de los principios y las prácticas ágiles a los líderes de equipo y que además analicen estas prácticas y detecten si se alinean completamente al contexto de la empresa o si se deben adaptar, con el fin de incluir solo las que aporten valor al negocio, para luego implementar proyectos piloto que disminuyan la incertidumbre y permitan a la organización poner en práctica la metodología de forma controlada. (Flores et al. 2021).

El impacto de la cultura organizacional en la implementación de Scrum ha sido uno de los temas recurrentes en la literatura. Alami y Krancher (2022) señalan que las particularidades culturales y los estilos de liderazgo tienen un impacto considerable en la calidad del software, donde indican:

El valor añadido de Scrum se ve obstaculizado cuando los miembros del equipo evitan expresarse, carecen de apertura y aceptan ciegamente las decisiones del líder, o temen consecuencias negativas. En consecuencia, los equipos Scrum pierden las oportunidades para identificar y trabajar en sus obstáculos para mejorar la calidad de su trabajo. (Alami, A., Krancher, O. 2022).

La revisión de la literatura muestra que la implementación de Scrum en la gestión de proyectos de desarrollo web es un proceso multifacético que depende de varios factores, incluyendo la cultura organizacional, la madurez ágil del equipo, la efectividad en la comunicación y colaboración, el uso de métricas adecuadas para evaluar la productividad, y la gestión de riesgos. Aunque Scrum ofrece un marco flexible y adaptativo, su éxito depende de la capacidad de la organización para alinearse con sus principios y adaptarlos a su contexto específico. Sin embargo, persisten desafíos, como la medición de aspectos clave como la colaboración y la seguridad psicológica, que requieren una mayor atención para optimizar los resultados de los proyectos Scrum.

Capítulo 2. Generalidades metodológicas del proyecto nodo

Participantes

Para esta investigación, se realizaron 45 encuestas dirigidas a personas involucradas en el sector del desarrollo web y áreas afines en la ciudad de Bogotá. Los participantes provienen de diversas empresas y organizaciones, e incluyen tanto a aquellos con experiencia en la metodología ágil Scrum como a quienes no tienen conocimiento previo de ella. Esta selección se realizó con el objetivo de obtener una visión integral y comparativa sobre la gestión actual de proyectos de desarrollo web y cómo la implementación de Scrum podría mejorar en diferentes contextos.

La selección de los participantes se basó en su experiencia y rol dentro de las empresas y organizaciones relacionadas con el desarrollo web. Se buscó incluir una muestra diversa, representando distintos niveles de experiencia, desde desarrolladores y diseñadores hasta gestores de proyectos y directores técnicos. Esto permitió capturar una amplia gama de perspectivas y experiencias, esenciales para comprender las raíces de los problemas actuales en la gestión de proyectos de desarrollo web y evaluar la aplicabilidad de Scrum en estos entornos.

Técnicas

El diseño de la investigación sigue un enfoque mixto, combinando elementos tanto cuantitativos como cualitativos. Para el enfoque cuantitativo, se emplearon encuestas, mientras que para el enfoque cualitativo se desarrolló un estudio de caso basado en la Guía Scrum 2020 de Schwaber, K., y Sutherland, J. (2020).

Se utilizaron encuestas (ver anexo 2) como instrumento principal del enfoque cuantitativo. Estas encuestas se aplicaron a 45 profesionales del desarrollo web y áreas afines, con el objetivo de obtener datos cuantificables sobre sus experiencias, prácticas y conocimientos en relación con la metodología Scrum. Las preguntas fueron diseñadas para

captar tanto la percepción general de los encuestados sobre la gestión de proyectos en su entorno laboral como para evaluar el grado de implementación de Scrum en sus procesos actuales. Esto permitió recolectar información estandarizada, facilitando el análisis comparativo y la identificación de patrones comunes en el sector.

Para el enfoque cualitativo, se desarrolló un estudio de caso basado en la Guía Scrum 2020, con el objetivo de proporcionar una guía metodológica para la aplicación de Scrum en el ámbito del desarrollo web. Este estudio ofrece orientaciones y estrategias sobre cómo implementar de manera efectiva los principios y prácticas de Scrum en proyectos de desarrollo web.

Fases del trabajo de campo

1. Definición de la Metodología: 1 semana

A partir de los objetivos de la investigación, se determinó la elección de las encuestas como método de recolección de información, destinadas a capturar datos cuantitativos, además se definieron los parámetros para el estudio de caso cualitativo, asegurando que ambos enfoques estuvieran alineados con los objetivos de la investigación.

2. Selección de Muestra y Preparación de Encuestas: 1 semana

Se identificó una muestra de 45 profesionales del sector de desarrollo web en empresas de Bogotá, buscando una representación diversa en términos de experiencia y conocimiento de Scrum. Se diseñaron las encuestas con preguntas claras y relevantes para los objetivos del estudio y se validaron los cuestionarios con un grupo piloto para realizar los ajustes necesarios antes de su distribución.

3. Recolección de Datos: 3 semanas

Las encuestas se enviaron a los participantes seleccionados a través de Microsoft Forms para facilitar la recopilación de datos. Se estableció un plazo específico para recibir las respuestas y se hicieron seguimientos para aumentar la tasa de respuesta. Simultáneamente, se realizó el estudio de caso basado en la guía Scrum 2020, con el

objetivo de desarrollar una guía metodológica con recomendaciones y orientaciones para la aplicación de Scrum en el desarrollo web.

4. **Análisis de Datos:** 2 semanas

Se revisaron los datos recolectados de las encuestas para asegurar su consistencia y calidad. Las encuestas incompletas o con respuestas inconsistentes fueron descartadas, y se consolidó la información para el análisis utilizando herramientas estadísticas para identificar patrones y tendencias.

5. **Redacción de Resultados:** 2 semanas

Finalmente se integraron todos los resultados para dar cabida al capítulo 3 del presente trabajo, en el cual se hace el análisis de resultados de los principales hallazgos obtenidos.

Categorización y clasificación

Para la obtención de datos, se utilizó una encuesta en línea creada con Microsoft Forms. Las respuestas fueron guardadas de manera segura en una hoja de cálculo en línea, protegida con contraseñas, a la que solo tuvo acceso el investigador, garantizando así la confidencialidad y seguridad de la información recogida.

Una vez concluida la recopilación de datos, las respuestas se exportaron desde Microsoft Forms a Microsoft Excel para su posterior análisis. Durante esta fase, los datos fueron revisados para identificar y corregir posibles errores, eliminar respuestas incompletas o duplicadas, y garantizar la coherencia de la información.

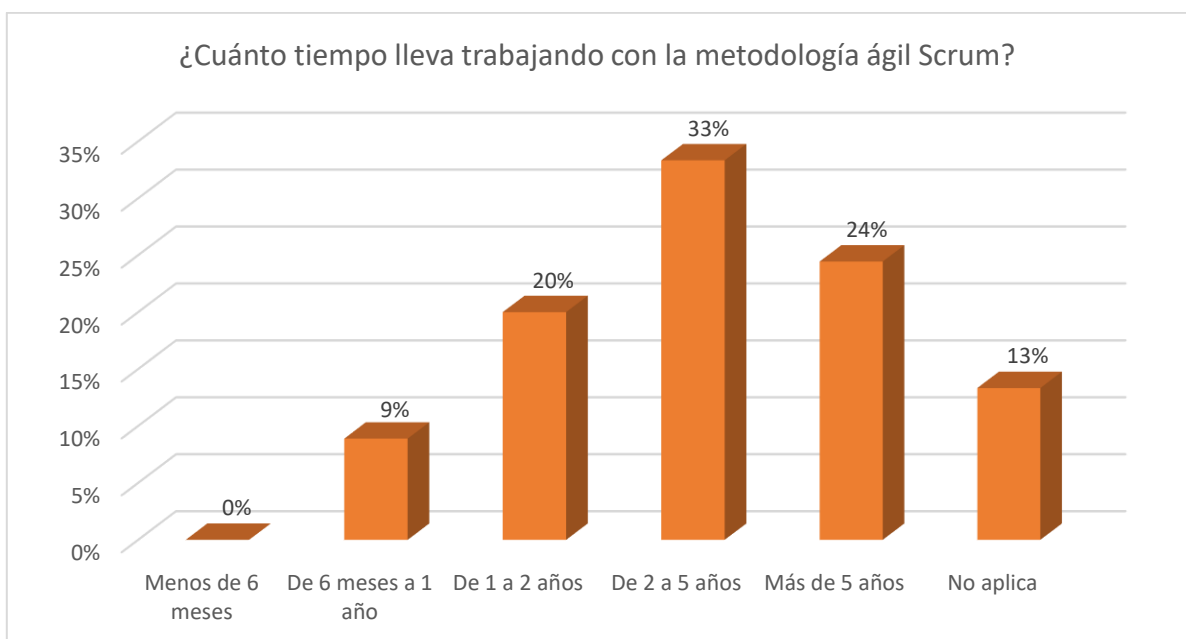
Por último, se crearon visualizaciones de datos, como gráficos de barras y gráficos circulares, para representar visualmente los resultados más importantes de la investigación.

Capítulo 3. Resultados

Las encuestas realizadas han proporcionado información relevante para esta investigación, destacando las características demográficas y profesionales de los equipos de desarrollo web en Bogotá. Los resultados indican que la mayoría de los encuestados son jóvenes, con edades comprendidas entre los 18 y 35 años, y poseen un nivel educativo elevado, dado que muchos tienen formación profesional o estudios de especialización. Además, la adopción generalizada de la metodología Scrum entre estos equipos sugiere que el entorno laboral es dinámico y está bien preparado para adaptarse a los cambios tecnológicos constantes.

De acuerdo con el primer objetivo específico relacionado a identificar las causas raíz y los factores contribuyentes a los problemas en la ejecución de proyectos de desarrollo web, se realiza el análisis de los resultados que permiten dar solución a este, iniciando con saber cuánto tiempo llevan trabajando bajo el marco de metodología ágil Scrum y los desafíos que enfrentan en la ejecución de sus proyectos.

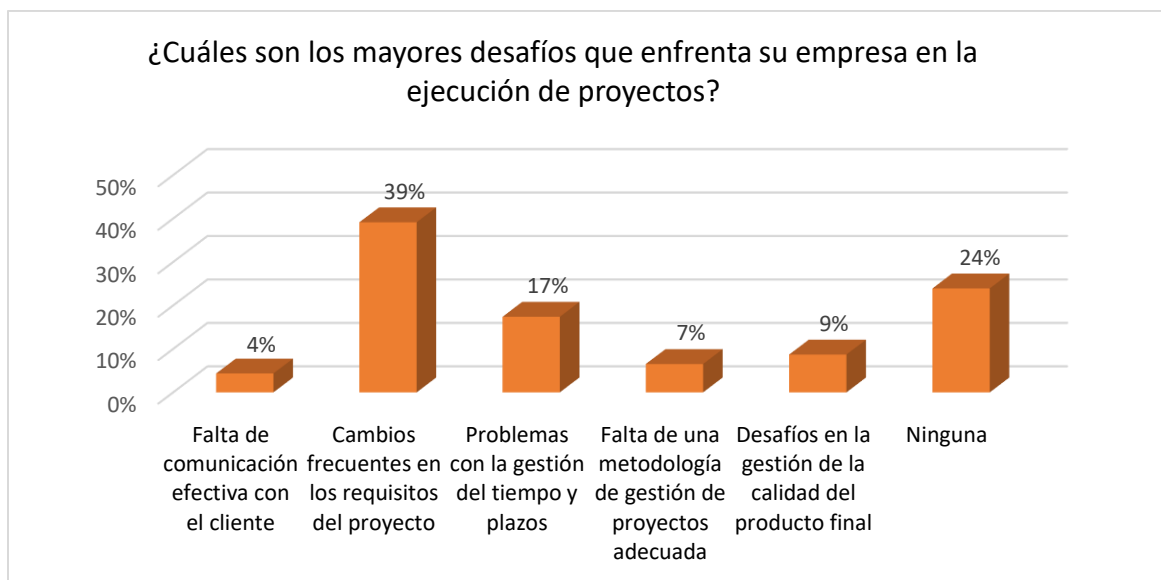
Figura 1
Tiempo de uso de Scrum



Fuente: Elaboración propia

La distribución de la experiencia entre los encuestados muestra que la mayoría tiene suficiente tiempo utilizando Scrum para haber formado una opinión informada sobre sus beneficios y desafíos. Con más del 57% de los encuestados teniendo más de dos años de experiencia con esta metodología, se destaca que este nivel de experiencia es crucial para realizar una evaluación más precisa del impacto de Scrum en la ejecución de proyectos y en la gestión del equipo. Este dato sugiere que las empresas que han adoptado Scrum no solo están comprometidas con su implementación, sino que también han tenido tiempo suficiente para adaptarse a esta metodología y optimizar sus prácticas de trabajo.

Figura 2
Desafíos en ejecución de proyectos



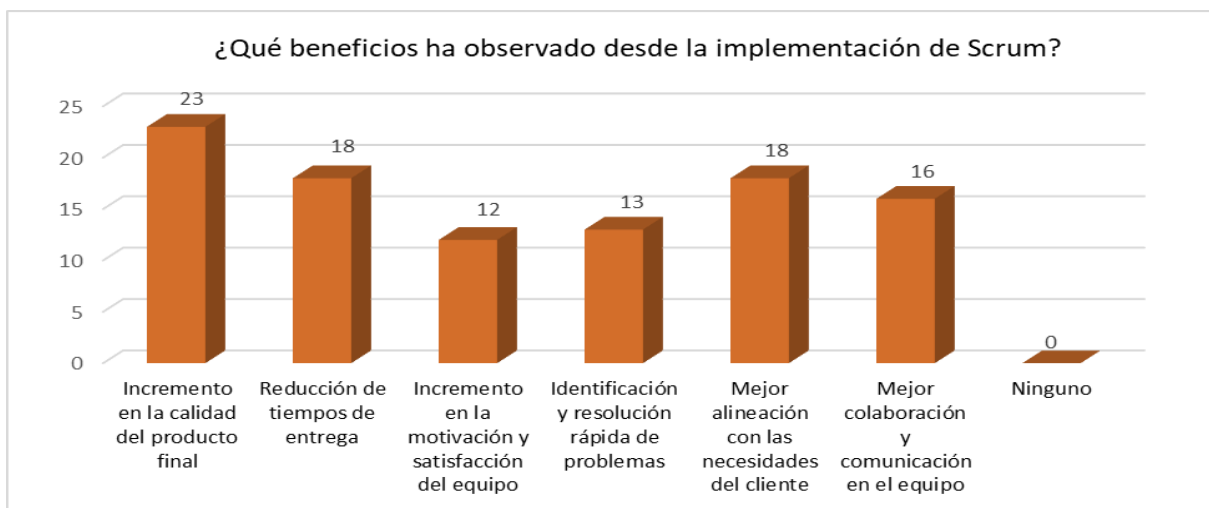
Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican que el mayor desafío, señalado por el 39% de los encuestados, son los "Cambios frecuentes en los requisitos del proyecto", este hallazgo es consistente con la naturaleza adaptable de Scrum, que permite cambios durante el proceso de desarrollo, sin embargo, también sugiere que estos cambios pueden ser una fuente de frustración o dificultad si no se gestionan adecuadamente. El segundo desafío más común, identificado por el 17% de los encuestados, son los "Problemas con la gestión del tiempo y plazos", lo que indica que, a pesar de la estructura de los sprints en Scrum, puede haber problemas

para mantener el ritmo o cumplir con las fechas límite, esto podría estar relacionado con una planificación inicial insuficiente, una sobrecarga de trabajo en los sprints, o una mala estimación de la capacidad del equipo. Finalmente, un gran resultado es el que el 24% de los encuestados mencionó "Ninguna", lo que puede implicar que, aunque hay desafíos, estos no son significativos o se consideran manejables dentro del marco de Scrum.

Además de los desafíos en la ejecución de proyectos, es fundamental examinar las dificultades que los equipos enfrentan al implementar la metodología Scrum. La pregunta abierta realizada a los encuestados, "¿Cuáles considera que son los mayores desafíos que enfrenta su equipo en la implementación de Scrum?", reveló varios retos clave. Uno de los desafíos más comunes está relacionado con la gestión del tiempo dentro de los sprints cortos, los equipos encuentran dificultades para cumplir con los plazos ajustados, especialmente cuando deben manejar imprevistos y dependencias externas. Otro desafío frecuente es la resistencia al cambio, particularmente entre los miembros del equipo acostumbrados a metodologías tradicionales, lo que resalta la importancia de la capacitación y la gestión del cambio dentro de las organizaciones. Finalmente, el cambio de prioridades por parte de los stakeholders también se menciona como una de las principales problemáticas en la implementación de Scrum, ya que puede afectar los flujos de trabajo.

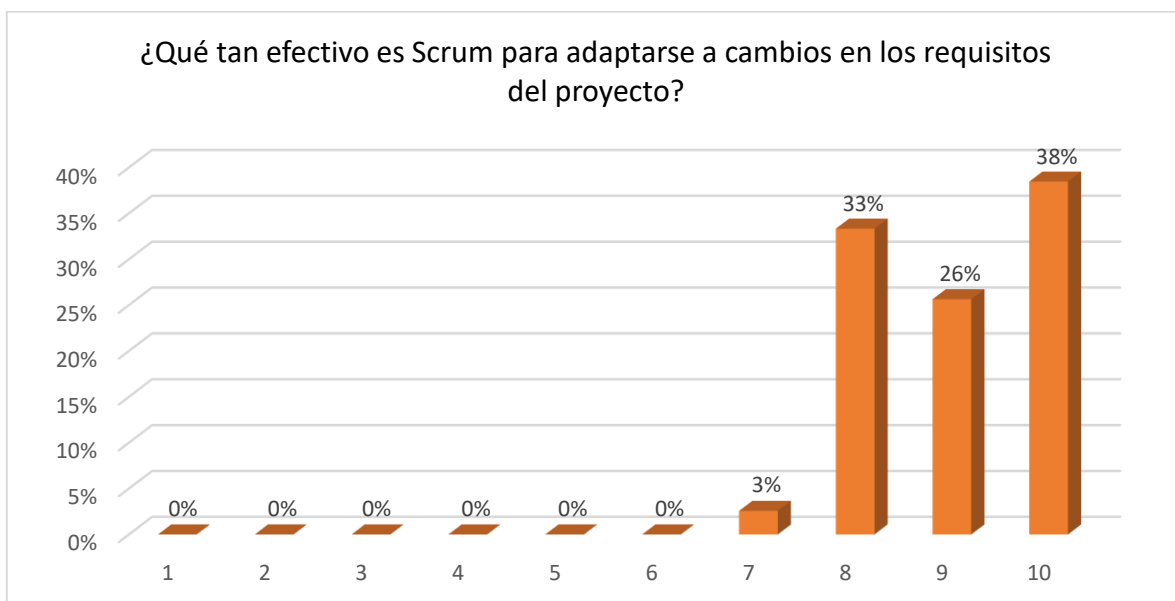
Figura 3
Beneficios de Scrum



Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos revelan que los equipos perciben múltiples beneficios tras la implementación de Scrum, especialmente en términos de calidad del producto, tiempos de entrega, y alineación con el cliente. Además, ninguno de los encuestados indicó la ausencia de beneficios, lo cual refuerza la percepción positiva hacia Scrum. Por lo tanto, se puede inferir que la metodología Scrum contribuye significativamente a la mejora de la gestión de proyectos y la resolución de problemas, alineándose con los principios ágiles.

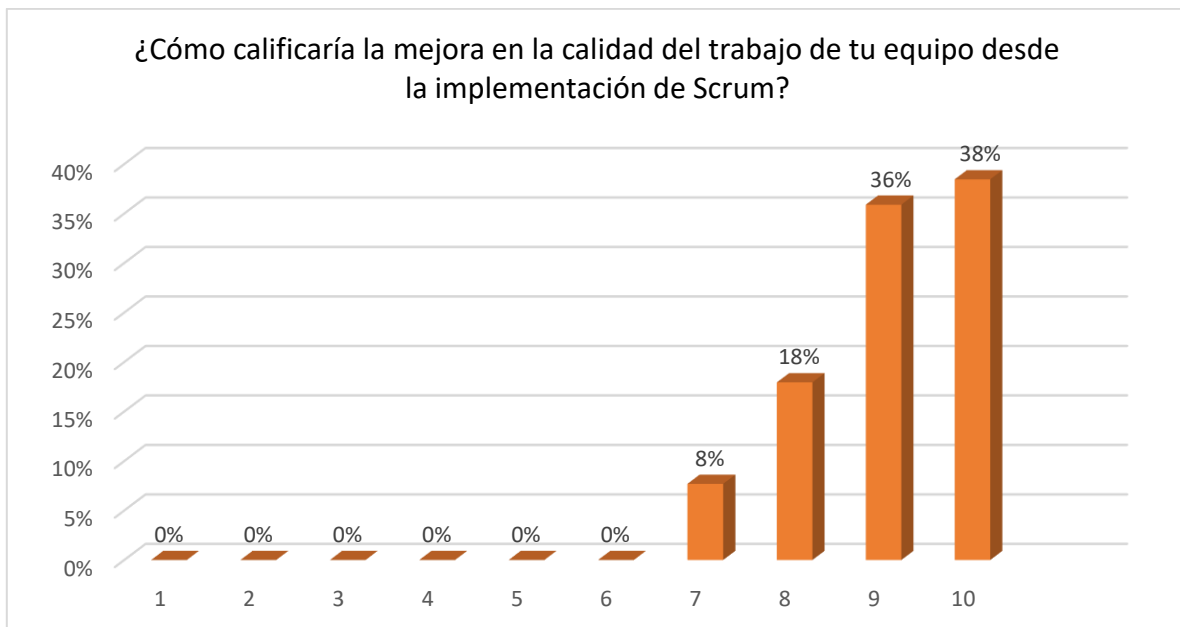
Figura 4
Adaptación en cambios de requisitos



Fuente: Elaboración propia

La alta valoración de Scrum en cuanto a su efectividad para adaptarse a cambios en los requisitos del proyecto (con un 97% de los encuestados calificándola entre 8 y 10) indica que los equipos perciben esta metodología como una herramienta fundamental para mejorar la gestión de proyectos y abordar los problemas relacionados con la necesidad de adaptabilidad en entornos dinámicos, como el desarrollo web. Esto refuerza la idea de que Scrum no solo optimiza la ejecución de proyectos, sino que también es esencial para gestionar los cambios de manera eficiente, lo cual es un desafío recurrente en el sector.

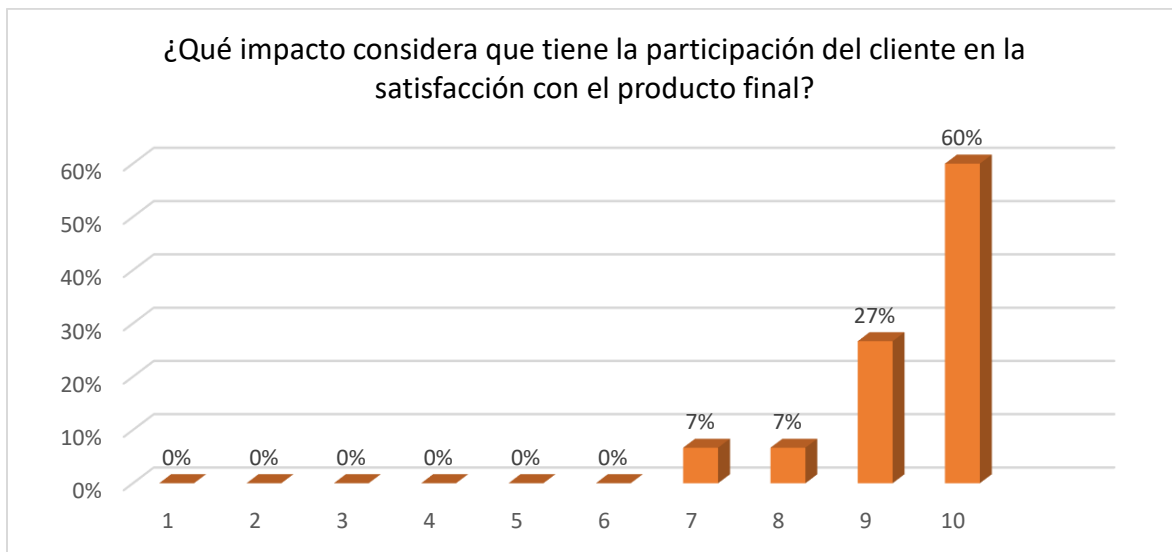
Figura 5
Calidad del trabajo



Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que una gran mayoría de los encuestados (92%) califica con un 8 o más la mejora en la calidad del trabajo de su equipo tras la implementación de Scrum. Esto demuestra que los equipos perciben una mejora significativa en la calidad de su trabajo tras la adopción de la metodología Scrum. Lo que sigue corroborando las conclusiones de investigaciones evidenciadas en los antecedentes específicos que evidencian como Scrum es una herramienta efectiva para mejorar la calidad del trabajo, colaboración y la eficiencia en el ámbito del desarrollo web.

Figura 6
Participación del cliente



Fuente: Elaboración propia

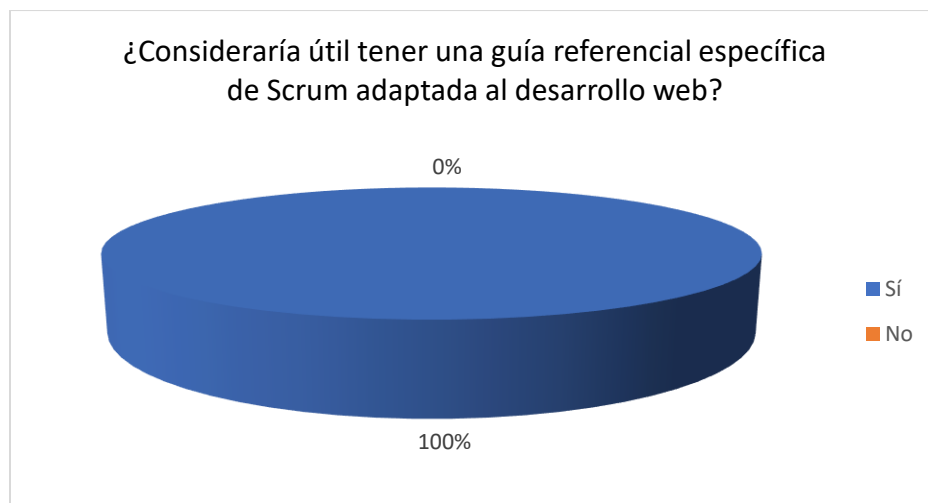
La gran mayoría de los encuestados creen que la participación activa del cliente tiene un impacto significativo en la satisfacción con el producto, esto refleja uno de los principios fundamentales de Scrum, que es la colaboración continua con el cliente a lo largo del desarrollo. Al involucrar al cliente de manera constante, se asegura que el producto final esté alineado con sus expectativas y necesidades, lo que contribuye a un resultado más satisfactorio.

Con el objetivo de entender mejor las percepciones de los equipos Scrum, se planteó la siguiente pregunta abierta: "¿Qué cambios ha observado en la organización de su equipo desde que implementaron Scrum?". El análisis de las respuestas reveló varios aspectos positivos. En primer lugar, la observación más común fue un aumento en la calidad tanto del producto como de las entregas incrementales. La implementación de reuniones diarias, la centralización de la documentación y una planificación más eficiente han sido factores clave para garantizar entregas más efectivas y de mayor calidad. Otro cambio significativo señalado fue el aumento en la colaboración y el trabajo en equipo. Scrum parece haber fortalecido la cohesión entre los miembros, lo que se traduce en una mayor

autoorganización y en una autonomía en la toma de decisiones, contribuyendo a un entorno de trabajo más dinámico y flexible.

En relación con el segundo objetivo, que trata sobre la percepción de la aplicación de la metodología Scrum en la ejecución de proyectos, los resultados anteriores nos han permitido comprender tanto el rol de los encuestados como su percepción sobre varios aspectos clave de la gestión y eficacia de los equipos.

Figura 7
Guía referencial



Fuente: Elaboración propia

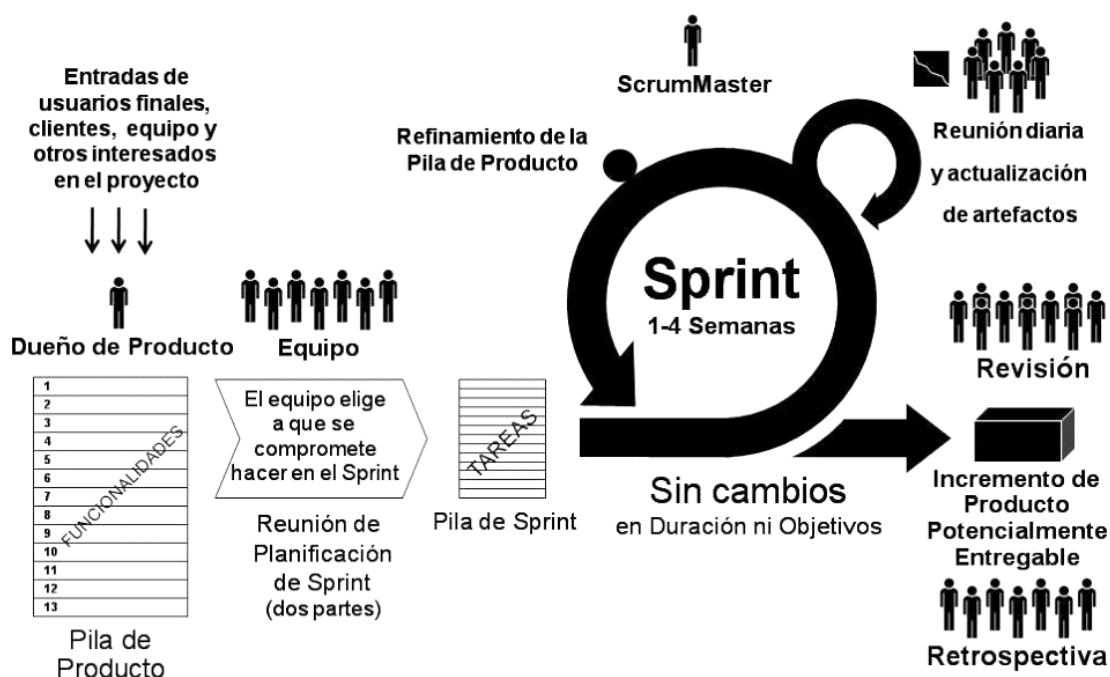
Este hallazgo es crucial para la investigación, ya que valida la necesidad de crear una guía de Scrum específicamente adaptada al desarrollo web. Un recurso de este tipo podría contribuir significativamente al cuerpo de conocimiento, mejorando la eficiencia y la gestión de proyectos web mediante una adaptación adecuada de Scrum.

Los resultados de esta investigación confirman que la metodología Scrum es una herramienta valiosa para mejorar la gestión y ejecución de proyectos de desarrollo web. Su aplicación ayuda a las organizaciones a superar desafíos comunes en el desarrollo de sitios web y optimizar sus procesos. Una implementación adecuada de Scrum puede traducirse en mejoras significativas en la calidad del producto, tiempos de entrega más rápidos y mayor satisfacción del cliente.

Guía Metodológica de la aplicación de Scrum en equipos de desarrollo web

Esta guía, basada en la Guía Scrum 2020, ofrece una adaptación específica de Scrum para proyectos de desarrollo web. Proporciona un marco de referencia claro y práctico para que los equipos web puedan implementar Scrum de manera efectiva, superando desafíos comunes y optimizando procesos clave.

Ilustración 1
Ciclo de Scrum



Fuente: Deemer et al., (2009)

La estructura y roles del equipo Scrum se adaptan para abordar de manera efectiva las necesidades y retos específicos del proyecto. Cada rol tiene responsabilidades que se alinean con la creación y mantenimiento de sitios web, desde la conceptualización hasta la implementación y más allá.

Desarrolladores. Los desarrolladores en un equipo Scrum son responsables de convertir las ideas y requisitos en un sitio web funcional. Este rol incluye a programadores,

diseñadores de experiencia de usuario (UX), diseñadores gráficos, especialistas en SEO y cualquier otro miembro del equipo que contribuya directamente al producto.

Propietario del Producto (Product Owner). Es el responsable de maximizar el valor del sitio web que se está desarrollando. Este rol implica definir y priorizar las características del sitio basándose en las necesidades del cliente o los usuarios finales. En el desarrollo de sitios web, este rol puede involucrar la gestión de contenido, la estrategia digital y la experiencia del usuario.

Scrum Master. El Scrum Master actúa como facilitador, ayudando al equipo a seguir los principios de Scrum y a superar obstáculos. Este rol es esencial para asegurar que el equipo mantenga su enfoque en la entrega continua y en la mejora del proceso de desarrollo.

Eventos de Scrum en el Desarrollo de Sitios Web

El Sprint. El Sprint es el corazón de Scrum, un contenedor de tiempo de un mes o menos donde se crea un incremento de producto "Terminado", utilizable y potencialmente publicable. En el desarrollo de sitios web, un Sprint puede enfocarse en la creación de nuevas funcionalidades, mejoras de UX/UI, optimización del rendimiento, o ajustes de SEO.

Para el desarrollo de sitios web, los Sprints suelen ser cortos, entre 1 a 2 semanas, para permitir iteraciones rápidas y ajustes continuos en función del feedback del cliente o usuario final. Cada Sprint debe tener una meta específica, como "mejorar el tiempo de carga de la página principal" o "implementar una nueva sección de blog", lo que ayuda a enfocar el trabajo y asegurar entregables concretos.

Planificación del Sprint. En la reunión de planificación se establece el objetivo y el entregable del Sprint, definiendo los elementos del backlog del producto que el equipo de desarrollo implementará. Se seleccionan los elementos de mayor prioridad del backlog del producto, los cuales se dividen en tareas que conforman el backlog del Sprint, esto implica definir claramente los objetivos en términos de funcionalidades, mejoras de diseño o

integraciones tecnológicas. Esta reunión tiene una duración de ocho horas para un Sprint de un mes, ajustándose proporcionalmente según la duración del Sprint.

Scrum Diario (Daily Scrum). El Scrum Diario es una breve reunión diaria donde el equipo sincroniza su trabajo y ajusta su plan para las próximas 24 horas. Esta reunión tiene una duración máxima de quince minutos. En la cual se promueve el trabajo en equipo y permite tener una visión clara del avance del proyecto.

La responsabilidad de dirigir la reunión diaria recae en el equipo de desarrollo, mientras que el Scrum Master debe garantizar que se realice cada día. Solo los participantes directamente involucrados en el proyecto pueden hablar, y se sugiere que los miembros del equipo de desarrollo respondan tres preguntas clave:

1. *¿Qué hiciste desde la última reunión?*
2. *¿Qué planeas hacer hoy?*
3. *¿Hay algún obstáculo que te haya impedido avanzar?*

Revisión del Sprint (Sprint Review). La Revisión del Sprint es el evento donde el equipo y los stakeholders revisan lo que se logró durante el Sprint y adaptan el Backlog del Producto si es necesario. La duración máxima de este evento es de cuatro horas para un sprint de un mes.

Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective). La Retrospectiva del Sprint es un evento donde el equipo reflexiona sobre el Sprint recién terminado y define mejoras para el siguiente Sprint. Este evento es vital para identificar oportunidades de optimización tanto en el proceso de desarrollo como en la calidad del sitio web.

Se recomienda revisar métricas clave del sitio web (como tiempos de carga, rendimiento en diferentes dispositivos, etc.) como parte de la retrospectiva para identificar áreas técnicas que necesitan mejoras.

Artefactos de Scrum en el Desarrollo de Sitios Web

Los artefactos de Scrum son elementos clave que transparentan el trabajo del equipo y aseguran que todos los involucrados tengan una comprensión clara del progreso y las metas del proyecto.

Pila del Producto (Product Backlog). La Pila del Producto se define como un documento de alto nivel para la ejecución del sitio web, que especifica las características necesarias para su realización. Este documento está en constante evolución y es gestionado por el propietario del producto. En el desarrollo de sitios web, la Pila del Producto incluye todas las funcionalidades, mejoras, correcciones, y cualquier otra tarea que agregue valor al producto.

Compromiso: Objetivo del Producto (Product Goal). El Objetivo del Producto es un estado futuro del sitio web que el equipo Scrum aspira a lograr. Es el objetivo del equipo y proporciona dirección a medida que el equipo trabaja en la Pila del Producto.

La Pila del Sprint (Sprint Backlog). Es un subconjunto de requisitos que se implementan durante un Sprint. Al definir el backlog del Sprint, se considera la velocidad del equipo para determinar el tiempo necesario para el desarrollo del Sprint, y se describe cómo el equipo implementará estos requisitos. Los elementos del backlog del producto se desglosan en tareas, a las que se les asignan horas de trabajo; estas tareas no se asignan de manera directa, sino que son tomadas por los miembros del equipo de desarrollo involucrados según sus habilidades, y podría incluir tareas como implementar nuevas páginas, mejorar la velocidad de carga, o corregir errores.

Compromiso: Meta del Sprint (Sprint Goal). La Meta del Sprint es un objetivo único que debe alcanzarse dentro del Sprint. Proporciona coherencia y propósito a la Pila del Sprint y motiva al equipo a trabajar hacia un resultado común. Es relevante definir metas del Sprint que sean específicas y alcanzables, como "lanzar la nueva sección de testimonios de clientes" o "reducir el tiempo de carga de la página principal en un 20%".

Incremento (Increment). El Incremento es el resultado de un Sprint y es la suma de todos los elementos completados durante el Sprint, junto con todos los incrementos de los Sprints anteriores. El incremento es el sitio web como tal o una parte del sitio que es utilizable como mejoras en el diseño, o una optimización que esté lista para ser desplegada.

Compromiso: Definición de Hecho (Definition of Done). La Definición de Hecho es un conjunto de criterios que debe cumplir un elemento de la Pila del Producto o Incremento para ser considerado completo. Esta definición garantiza que el trabajo realizado está listo para ser desplegado o utilizado sin necesidad de más trabajo. Es clave usar la Definición de Hecho como una herramienta para mantener un estándar de calidad consistente en todo el desarrollo del sitio web, asegurando que cada Incremento esté completamente listo para ser desplegado.

Capítulo 4. Disertación

La investigación realizada ha permitido identificar y validar la relevancia de la metodología ágil Scrum en el contexto actual de la industria del desarrollo web. Los hallazgos presentados no solo confirman la eficacia de Scrum en la mejora de la calidad del producto, la reducción de tiempos de entrega, y el incremento en la satisfacción del cliente, sino que también subrayan su capacidad para transformar las dinámicas de trabajo en los equipos de desarrollo web.

Uno de los descubrimientos más significativos de la investigación es la prevalencia de Scrum como la metodología preferida entre los equipos de desarrollo web, evidencian que esta metodología se ha convertido en un estándar en el sector. Este predominio no es casual; refleja la adaptabilidad de Scrum a las necesidades cambiantes de los proyectos de desarrollo web, donde la rapidez en la entrega, la calidad del producto y la capacidad de respuesta ante cambios son cruciales.

Scrum, con su enfoque en la transparencia, inspección y adaptación, proporciona un marco que fomenta estas interacciones, permitiendo a los equipos no solo gestionar proyectos de manera más efectiva, sino también co-crear soluciones innovadoras a los problemas que enfrentan. Es por esto que la creación de la guía metodológica para equipos de desarrollo web planteada en esta investigación resulta crucial para optimizar la implementación de Scrum en este contexto específico.

A partir de los hallazgos de esta investigación, surgen nuevas preguntas que merecen ser exploradas en futuras investigaciones. Una pregunta clave es: ¿Cómo afecta la madurez del equipo en Scrum a la efectividad de la metodología? Si bien la investigación actual sugiere que equipos jóvenes y bien formados adoptan Scrum con facilidad, es necesario investigar cómo la experiencia y la madurez del equipo influyen en los resultados obtenidos con Scrum.

Otra área de interés es el impacto de la integración de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y el machine learning en la dinámica de equipos Scrum, las cuales están

cada vez más presentes en el desarrollo web, ¿Cómo pueden estas tecnologías complementar o incluso transformar la metodología Scrum?

Finalmente, sería valioso investigar cómo Scrum puede ser adaptado para enfrentar desafíos específicos del desarrollo web, como la necesidad de iteraciones rápidas en entornos de alta presión o la integración continua de feedback del usuario. ¿Existen prácticas específicas dentro de Scrum que pueden ser ajustadas o mejoradas para abordar estos desafíos de manera más efectiva?

Scrum, como se ha demostrado, no es solo una metodología, sino un enfoque integral que puede transformar la manera en que se gestiona y ejecuta el desarrollo web. Sin embargo, para aprovechar plenamente sus beneficios, es necesario un compromiso continuo con la formación, la adaptación y la mejora de procesos, tanto a nivel individual como organizacional. El futuro del desarrollo web, en este sentido, estará marcado por la capacidad de los equipos y especialistas para integrar prácticas ágiles y adaptarse a las nuevas realidades tecnológicas y del mercado.

Referencias

- Alami, A., Krancher, O. *¿Cómo Scrum agrega valor para lograr la calidad del software?* *Empir Software Eng* 27, 165 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10664-022-10208-4>
- CA. Technologies (2015). *The Impact of Agile Quantified*. [Consultado el 29 de enero de 2024] https://www.projectmanagement.com/pdf/469163_the-impact-of-agile-quantified.pdf
- Corona, W. T. (2022). *Metodología Scrum en un startup especializado en investigación de mercados: el caso del área de Software*. <https://entretajidos.iconos.edu.mx/thesite/metodologia-scrum-en-un-startup-especializado-en-investigacion-de-mercados-el-caso-del-area-de-software/>
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2010). *The Scrum Primer*. Versión 1.2. Scrum Training Institute. Disponible en: <http://goodagile.com/scrumprimer/scrumprimer.pdf>. Consulta: 28 de agosto del 2024.
- Flores, C., Sanhueza, V., Valdés, H., and Reyes, L. (2021). *Metodologías ágiles: un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación*. *Revista Científica*, 43(1), 38–49. <https://doi.org/10.14483/23448350.18332>
- García, J. A., & Pérez, M. L. (2021). *Tendencias investigativas en el desarrollo ágil de software: un enfoque bibliométrico*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/356189158_Tendencias_investigativas_en_el_desarrollo_agil_de_software_un_enfoque_bibliometrico
- Guerrero-Calvache, M., & Hernández, G. (2023). *Un estudio exploratorio de las percepciones de productividad en equipos de software ágil*. *TecnoLógicas*, 26(56), 1-17. <https://doi.org/10.22430/22565337.2625>

- Hernández G., Martínez Á., Jiménez R., Jiménez F., (2019). *Métricas de productividad para equipo de trabajo de desarrollo ágil de software: una revisión sistemática*, *TecnoLógicas*, vol. 22, pp. 63-81, 2019. <https://doi.org/10.22430/22565337.1510>
- Herrera, J., Bohórquez, J., & Paredes, L. (2022). *Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM*. [Consultado el 11 de febrero de 2024] <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/2065/Herrera%2c%20Jhon%20Edgar-2022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Hron, M., & Obwegeser, N. (2022). *Why and how is Scrum being adapted in practice: A systematic review*. *Journal Of Systems And Software*, 183, 111110. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111110>
- López, L., Burgués, X., Martínez-Fernández, S., Vollmer, A. M., Behutiye, W., Karhapää, P., Franch, X., Rodríguez, P., & Oivo, M. (2022). Quality measurement in agile and rapid software development: *A systematic mapping*. *Journal Of Systems And Software*, 186, 111187. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111187>
- Milare, B. N., & Larieira, C. L. C. (2019). *Gestão de riscos em projetos de desenvolvimento de software com Scrum: um estudo de caso*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8367611>
- Muñoz, I. C., Ordóñez, C. A. C., & Alegria, J. A. H. (2024). *Desafíos de colaboración en la adopción de Scrum: un estudio en equipos de desarrollo de software del departamento del Cauca, Colombia*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9565095>
- Pastrana-Pardo, M.-A., Ordoñez-Erazo, H.-A., & Cobos-Lozada, C.-A. (2022). Approach to the Best Practices of Software Development Based on DevOps and SCRUM Used in Very Small Entities. *Revista Facultad de Ingeniería*, 31(61), e14828. <https://doi.org/10.19053/01211129.v31.n61.2022.14828>

- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La guía definitiva de Scrum: Las reglas del juego*. Scrum Guides. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Strode, D., Dingsøyr, T. y Lindsjorn, Y. *Un modelo de eficacia del trabajo en equipo para el desarrollo ágil de software*. *Empir Software Eng* **27**, 56 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10664-021-10115-0>
- Tech, D. (2023, 24 de febrero). *Agile y Scrum, no te acabes*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/agile-y-scrum-te-acabes-dgmxtech/?originalSubdomain=es>
- Velasco, M. V. E., Villacis, J. A. N., Chávez, P. R. S., & Cuchipec, W. C. C. (2021). *Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8384028>
- Verwijs, C. y Russo, D. (2021). *Una teoría de la eficacia del equipo Scrum*. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, **32**, 1-51.

Anexos

Anexo 1. Consentimiento encuesta

El propósito de esta encuesta es recolectar información sobre su experiencia y percepción respecto a las prácticas de Scrum dentro de su equipo y organización. La información proporcionada en esta encuesta será tratada de manera confidencial y se utilizará exclusivamente para fines de investigación.

La encuesta es anónima, y sus respuestas no serán asociadas con su identidad personal en ningún momento. Le tomará aproximadamente 7 minutos completar el formulario.

Al continuar, usted acepta que comprende el propósito de esta encuesta y que los datos recolectados se utilizarán de acuerdo con los principios éticos de investigación. Si tiene alguna pregunta o inquietud, no dude en contactarme a través del número de contacto 3007206926 - Miguel Romero.

Anexo 2. Encuesta

1. ¿Cuántos años tiene?

- Entre 18 y 25
- Entre 26 y 35
- Entre 36 y 45
- Más de 45

2. ¿Cuál es su nivel de educación?

- Bachiller
- Técnico o Tecnólogo
- Profesional
- Especialización o Maestría
- Prefiero no responder
- Otra

3. ¿Cuál es el nombre de la empresa para la que trabaja?

4. ¿Está familiarizado con los principios y prácticas de la metodología ágil Scrum?

- Sí
- No

5. ¿Su organización ha implementado Scrum en algún proyecto?

- Sí
- No

6. ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta su empresa en la ejecución de proyectos de desarrollo web? (Puede seleccionar más de una opción si aplica)

- Falta de comunicación efectiva con el cliente
- Problemas con la gestión del tiempo y plazos
- Cambios frecuentes en los requisitos del proyecto
- Falta de una metodología de gestión de proyectos adecuada
- Desafíos en la gestión de la calidad del producto final
- Otras

7. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando con la metodología ágil Scrum?

- Menos de 6 meses
- De 6 meses a 1 año
- De 1 a 2 años
- De 2 a 5 años
- Más de 5 años

8. ¿Cuál es su rol principal en el equipo Scrum?

- Equipo de desarrollo
- Scrum Master

- Product Owner
- Cliente
- Otras

9. ¿Qué beneficios ha observado al implementar Scrum? *(Puede seleccionar más de una opción si aplica)*

- Incremento en la calidad del producto final
- Reducción de tiempos de entrega
- Incremento en la motivación y satisfacción del equipo
- Identificación y resolución rápida de problemas
- Mejor alineación con las necesidades del cliente
- Mejor colaboración y comunicación en el equipo
- Ninguno
- Otras

10. ¿Qué tan efectivo es Scrum para adaptarse a cambios en los requisitos del proyecto?

(Calificación 1. Nada efectivo – 10. Muy efectivo)

11. ¿Cómo calificaría la mejora en la calidad del trabajo de tu equipo desde la implementación de Scrum? *(Calificación 1. Nada – 10. Mucho)*

12. ¿Qué impacto considera que tiene la participación del cliente en la satisfacción con el producto final? *(Calificación 1. Muy bajo – 10. Muy alto)*

13. ¿Cuáles considera que son los mayores desafíos que enfrenta su equipo en la implementación de Scrum? *(Describa dos obstáculos o dificultades que su equipo ha encontrado al aplicar Scrum en sus proyectos)*

14. Nombre tres cambios que ha observado en la organización de su equipo desde que implementaron Scrum.

15. Por último, ¿Considera útil tener una guía referencial específica de Scrum adaptada al desarrollo web?

- Sí
- No