

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
RECTORÍA BOGOTÁ VIRTUAL

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TÍTULO DEL PROYECTO NODO

BARRERAS Y FACILITADORES EN LA IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DE LA  
METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL  
DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES.

Modalidad: Productos de investigación (NODO)

Autor

JULIETH ADRIANA RUIZ MUÑOZ

Director

LUIS ALBERTO CARDENAS OTAYA

POPAYÁN,  
COLOMBIA ENERO,  
2025

## Resumen

Este estudio examina tanto los obstáculos como los facilitadores en la aplicación de la metodología Scrum Agile en proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles. La investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque mixto, integrando datos de encuestas de 50 profesionales de la industria tecnológica y entrevistas cualitativas con especialistas en metodologías ágiles. Los resultados muestran que los factores que se oponen al cambio organizacional, la ausencia de formación especializada, la falta de herramientas tecnológicas apropiadas y los problemas relacionados con la adaptación de los equipos de trabajo representan los mayores obstáculos para la adopción de Scrum en el desarrollo de software. Además, la falta de compromiso por parte de la alta dirección y sus deseos de incorporar cambios se suman a los desafíos que restringen fuertemente el uso efectivo de esta metodología. Por otro lado, algunos de los facilitadores clave identificados fueron la influencia activa de los directivos, la formación continua del equipo, la refinación de procesos y la aplicación de herramientas tecnológicas especializadas, que son importantes para lograr una adecuada integración de Scrum en las empresas de la región. Basado en estos hallazgos, los autores proponen estrategias de apoyo que incluyen la enseñanza avanzada de metodologías ágiles, esfuerzos para cambiar la cultura, reestructuración organizacional y métricas de evaluación de impacto para medir el efecto de Scrum en la gestión de proyectos dentro de los esfuerzos tecnológicos. Implementar Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles requiere una fuerza laboral especializada, apoyo organizacional y herramientas digitales efectivas para impulsar la productividad y la gestión de proyectos en ecosistemas ágiles que están en constante cambio.

*Palabras clave:* Scrum, desarrollo de aplicaciones móviles, barreras, facilitadores, metodología ágil.

## Índice

<b>Capítulo 1. Planteamiento del problema</b> .....	6
<b>Pregunta de Investigación</b> .....	8
<b>Objetivos</b> .....	8
<b>Objetivo general</b> .....	8
<b>Objetivos específicos</b> .....	8
<b>Justificación</b> .....	9
<b>Antecedentes específicos o investigativos</b> .....	10
<b>Capítulo 2. Generalidades metodológicas</b> .....	15
<b>Participantes</b> .....	16
<b>Técnicas (Instrumentos o herramientas)</b> .....	18
<b>Fases del trabajo de campo</b> .....	20
<b>Categorización y clasificación</b> .....	22
<b>Capítulo 3. Resultados</b> .....	26
<b>Análisis de las barreras organizacionales, culturales y técnicas que dificultan la adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles</b> .....	26
<b>Identificación de los factores clave que facilitan la implementación de Scrum en proyectos tecnológicos</b> .....	30
<b>Estrategias basadas en los hallazgos para minimizar las barreras y potenciar los facilitadores en la implementación de la metodología ágil Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles</b> 34	
<b>Capítulo 4. Disertación</b> .....	41
<b>Síntesis de los principales hallazgos</b> .....	41
<b>Articulación conceptual</b> .....	42
<b>Posición soportada</b> .....	42
<b>Discusión sobre la epistemología</b> .....	43
<b>Referencias</b> .....	45
<b>Apéndice A</b> .....	48
<b>Apéndice B</b> .....	50
<b>Apéndice C</b> .....	51
<b>Apéndice D</b> .....	52

## Índice de tablas

Tabla 1.	
<i>Secuencia metodológica</i> .....	21
Tabla 2.	
<i>Matriz Analítica</i> .....	23
Tabla 3.	
<i>Estrategias para Potenciar Facilitadores y Minimizar Barreras en la Implementación de Scrum</i> .....	35

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1.	
<i>Barreras para la Implementación de Scrum</i> .....	29
Ilustración 2.	
<i>Porcentaje de Facilitadores Identificados para la Implementación Exitosa de Scrum</i> .....	32

## Capítulo 1. Planteamiento del problema

Actualmente, la metodología ágil Scrum se ha convertido en un estándar para gestionar proyectos de desarrollo de software, específicamente con aplicaciones móviles. Su naturaleza iterativa, colaborativa y flexible aumenta la productividad de los equipos y la calidad del producto final (Schwaber & Sutherland, 2020). En Colombia, empresas tecnológicas como Rappi, Mercado Libre y Bancolombia han incorporado Scrum en su flujo de trabajo para mejorar los tiempos de respuesta y ser más sensibles a los cambios del mercado (Gómez et al., 2022). Desafortunadamente, su implementación enfrenta muchos desafíos estructurales, organizacionales y tecnológicos.

Algunas de las barreras más combinadas experimentadas para adoptar Scrum son la resistencia organizacional al cambio, la falta de capacitación, estructuras rígidas de arriba hacia abajo y tecnología inadecuada (Weichbroth, 2022). La resistencia organizacional proviene en gran medida de una falta de conocimiento sobre métodos ágiles, combinada con una cultura tradicional de documentación pesada y planos a largo plazo profundamente arraigada (Ekechi et al., 2024). Muchas organizaciones en Colombia todavía emplean marcos de trabajo tradicionales, lo que genera incertidumbre e impide la adopción de metodologías ágiles (Rodríguez & Pérez, 2023).

Por otro lado, algunos factores pueden mejorar la implementación de Scrum, como la capacitación continua, la adecuación cultural y la aplicación de herramientas digitales especializadas. La capacitación en metodologías ágiles parece permitir a los equipos comprender mejor los principios de Scrum y, por lo tanto, mejorar su ejecución (Behutiye et al., 2024). Además, el uso de JIRA, Trello y Asana ha mejorado la gestión de tareas y la comunicación en proyectos ágiles, fomentando la colaboración intraequipo y la eficiencia general (Salto et al., 2024).

Otro desafío bajo Scrum es la precisión en la estimación de recursos y tareas. La planificación de sprints, derivación de historias de usuario y asignaciones de esfuerzo necesitan estimaciones precisas para prevenir retrasos y cuellos de botella en la carga de trabajo. En entornos híbridos, la adopción de Scrum podría enfrentarse a conflictos de programación y problemas de comunicación, lo que socava la eficiencia del proceso

(Santos et al., 2021). Además, la falta de una priorización adecuada, junto con una subestimación del esfuerzo requerido, puede llevar a no cumplir con los plazos (López & Ramírez, 2023).

También, la falta de interés de los interesados y la resistencia al cambio son factores que dificultan la integración de Scrum. Muchos clientes y patrocinadores tienen la tendencia a recibir productos como un entregable único, por lo que la propuesta de incrementalismo junto con la retroalimentación continua resulta en hostilidad y conflictividad en las expectativas (Salto et al., 2024).

A pesar de estas dificultades, investigaciones más recientes indican que la incorporación de plataformas de low-code junto con el uso de Scrum aumentaba radicalmente la eficiencia en desarrollo y reducía los costos, ya que los programadores podían concentrar su atención en la lógica del negocio y la experiencia del usuario, en lugar de tener que programar cada funcionalidad (García & Hernández, 2023). La inclusión de IA y análisis de datos en el marco de trabajo Scrum ha demostrado mejorar la estimación de riesgos y el uso de herramientas en el desarrollo de software (Santos et al., 2021).

Sin embargo, los estudios sobre barreras y facilitadores del uso de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles en Colombia todavía son escasos. La mayoría de las investigaciones se han centrado en la aplicación de Scrum en la ingeniería de software sin enfocarse en los desafíos más matizados relacionados con el desarrollo de aplicaciones móviles, que dependen del soporte multiplataforma y la rápida comercialización (López & Ramírez, 2023).

Se vuelve importante estudiar estos temas en Colombia para que puedan se estructurar estrategias para una mejor adopción de Scrum y se maximice su efectividad en la gestión de proyectos tecnológicos. Esta investigación tiene como objetivo identificar los factores percibidos como los impedimentos más significativos y los facilitadores más valiosos en la implementación de Scrum en negocios de desarrollo de aplicaciones móviles, ayudando así a la adopción y optimización de Scrum. Se espera que estos hallazgos informen la política organizacional y creen programas de capacitación que

aborden las brechas prevalecientes y aprovechen los beneficios de los marcos ágiles en el sector tecnológico de Colombia.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son las principales barreras y facilitadores para la implementación de la metodología ágil Scrum en la gestión de proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles y cómo afectan estos factores los procesos y resultados organizacionales?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Identificar las barreras y facilitadores críticos para la implementación exitosa de la metodología ágil SCRUM a través de la caracterización para la gestión de proyectos en el desarrollo de aplicaciones móviles.

#### **Objetivos específicos**

Analizar las barreras organizacionales, culturales y técnicas que dificultan la adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles, a través de encuestas, entrevistas con expertos y revisión de literatura.

Identificar los factores clave que facilitan la implementación de Scrum en proyectos tecnológicos, mediante el estudio de casos de éxito y la evaluación del impacto de estrategias de formación, adaptación organizacional y herramientas tecnológicas.

Proponer estrategias para minimizar las barreras y potenciar los facilitadores en la implementación de Scrum, con base en los hallazgos obtenidos y validados por expertos del sector.

## Justificación

El desarrollo de aplicaciones móviles es un sector en constante evolución, impulsado por la transformación digital y la creciente demanda de soluciones innovadoras. Se estima que el mercado global de aplicaciones móviles alcanzará un valor de 600 mil millones de dólares para 2025, con un crecimiento sostenido debido a la adopción de tecnologías emergentes y la digitalización de los servicios (Statista, 2023). Para hacer frente a esta demanda, las metodologías ágiles han ganado terreno en la gestión de proyectos, siendo Scrum una de las más utilizadas. Actualmente, el 87% de los equipos de desarrollo ágil han adoptado esta metodología debido a su capacidad de mejorar la eficiencia y la entrega de valor en entornos dinámicos (Digital.ai, 2023).

Sin embargo, la implementación de Scrum enfrenta múltiples desafíos, especialmente en el desarrollo de aplicaciones móviles. Se estima que entre el 35% y el 50% de los intentos de adopción de metodologías ágiles fracasan debido a restricciones organizacionales, técnicas y culturales (VersionOne, 2023). Entre los principales obstáculos se encuentran la falta de alineación con la cultura corporativa, la resistencia al cambio, la deficiente formación en Scrum y la insuficiencia de herramientas tecnológicas (Weichbroth, 2022). En particular, las empresas que operan bajo estructuras jerárquicas rígidas o con procesos tradicionales de gestión de proyectos tienden a experimentar mayores dificultades en la adopción de metodologías ágiles (Ekechi, Okeke, & Adama, 2024).

Este estudio es relevante porque busca llenar un vacío en la literatura al caracterizar las barreras y facilitadores específicos en el desarrollo de aplicaciones móviles. Aunque existen numerosas investigaciones sobre la implementación de Scrum en el desarrollo de software en general, pocos estudios han abordado las peculiaridades del desarrollo de aplicaciones móviles, que requieren iteraciones rápidas, interacción continua con el usuario y compatibilidad multiplataforma (García & Hernández, 2023).

Desde el punto de vista académico, esta investigación contribuirá a profundizar la comprensión sobre la gestión ágil de proyectos al identificar los factores críticos que afectan la adopción de Scrum en este sector. En el ámbito profesional, los hallazgos serán útiles para empresas tecnológicas, startups, gerentes de proyectos y desarrolladores de

aplicaciones, proporcionando estrategias basadas en evidencia para optimizar la implementación de Scrum, aumentar la productividad y reducir la tasa de fracaso en proyectos tecnológicos (Salto, Pérez, & Gómez, 2024).

Asimismo, esta investigación está alineada con los macroproyectos de innovación y transformación digital, abordando un problema común en industrias que dependen de aplicaciones móviles. Se espera que los resultados permitan una mejor administración de recursos, reducción de costos operacionales y optimización en los tiempos de entrega, aspectos clave para mejorar la competitividad en mercados altamente dinámicos (Santos, Lima, & Oliveira, 2021).

Finalmente, este estudio no solo busca enriquecer el acervo académico, sino también proponer estrategias prácticas para superar las dificultades que enfrentan las organizaciones en la adopción de Scrum. Al integrar teoría y aplicación práctica, los hallazgos fortalecerán la capacidad de las empresas para enfrentar los desafíos del desarrollo ágil y potenciar el éxito en la gestión de proyectos tecnológicos.

### **Antecedentes específicos o investigativos**

Numerosos estudios en contextos académicos y corporativos han examinado la aplicación de metodologías ágiles, especialmente Scrum, en el desarrollo de aplicaciones móviles, arrojando luz sobre los beneficios, desafíos y estrategias necesarias para implementaciones exitosas de estas metodologías. A nivel internacional, muchos de estos estudios se centran en las barreras y facilitadores de Scrum en empresas tecnológicas, pero aún existe una brecha en la literatura respecto a su aplicación en el contexto de Colombia y las implicaciones de la cultura y estructura organizacional de este país.

Polonia presenta un ejemplo notable con el estudio de Weichbroth (2022), quien realizó una revisión sistemática de 62 estudios empíricos sobre los desafíos de adopción de marcos ágiles, incluido Scrum, en el desarrollo de software. El estudio examina barreras comunes como la capacitación insuficiente en metodologías ágiles, la resistencia organizacional al cambio y problemas de integración con herramientas de gestión de proyectos tradicionales. Weichbroth sugiere que la implementación exitosa de Scrum

requiere formación sostenida y un cambio cultural más suave hacia una organización más flexible e innovadora. Esto apoya nuestra investigación, ya que destaca la resistencia al cambio y la formación como barreras clave, que también son relevantes para Colombia, como señalamos en nuestra pregunta de investigación. Sin embargo, este estudio deja fuera una brecha importante al no abordar cómo estas barreras pueden ser específicamente aliviadas en el contexto de las aplicaciones móviles, lo que limita su aplicabilidad directa a nuestro análisis sobre Scrum en el desarrollo móvil.

Por otro lado, el trabajo de Ekechi, Okeke y Adama (2024) se centra en los desafíos y perspectivas de la implementación de metodologías ágiles, especialmente Scrum, en el desarrollo de aplicaciones móviles en Nigeria. A través de entrevistas cualitativas con gerentes y desarrolladores en 15 empresas tecnológicas, los autores encuentran que, si bien Scrum mejora la flexibilidad y la comunicación dentro del equipo, la falta de documentación formal y los problemas de coordinación entre equipos distribuidos son obstáculos significativos. Este estudio apoya nuestra investigación al ilustrar las brechas que rodean la comunicación interpersonal y la colaboración en equipos ágiles, temas fundamentales en el desarrollo de aplicaciones móviles. Sin embargo, la falta de documentación formal contradice los aspectos más flexibles de Scrum, lo que sugiere que se necesita un nivel mínimo de documentación, lo que es un área inexplorada que requiere una mayor investigación. Este estudio también plantea la cuestión de cómo las herramientas de gestión de proyectos pueden abordar estas brechas de comunicación y documentación, lo que concierne directamente a las estrategias de mejora que proponemos.

Müller y Schmidt (2021) evalúan la eficiencia de Agile Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles en un estudio titulado “Evaluando la Eficiencia de Agile Scrum en el Desarrollo de Aplicaciones Móviles: Un Enfoque de Estudio de Caso”. Utilizando un diseño cualitativo ya partir de un estudio de caso de cinco proyectos de aplicación, los investigadores determinaron que con la implementación de Scrum se lograron un recorte del 35% en los tiempos de entrega y mejora del 20% en la calidad del software respecto a los niveles alcanzados en el proyecto anterior. Con este tipo de estudios se refuerza la

premisa de que Scrum mejora la eficiencia en la movilidad, en este caso, apoyando la hipótesis de que la incorporación de Scrum permite lograr mayor agilidad y calidad en los proyectos tecnológicos. Pero los autores también señalan que la falta de definición de roles dentro de los equipos y el cumplimiento de metas a corto plazo contribuirán a un agotamiento extremo en el caso de los desarrolladores. Esto nos trae una contradicción a los análisis que afirman que con la apropiada utilización de Scrum se mejoran el espíritu y la productividad del trabajo en equipo. Este es un vacío que nuestra investigación puede cubrir al estudiar los equilibrios que existen entre el control de los plazos de entrega y el bienestar de los integrantes respecto a la eficacia del proceso.

González y Ramírez (2023) llevaron a cabo un estudio con 20 startups en México que usaban Scrum para el desarrollo de aplicaciones móviles. González y Ramírez señalan que el incremento en eficiencia por el uso de Scrum fue de al menos un 40%. Esto complementa nuestra investigación, pues evidencia el efecto positivo de Scrum no solo en la eficiencia, sino también en la productividad, especialmente en el caso de las pequeñas y medianas empresas, lo que resulta relevante para las tecnológicas en Colombia. No obstante, también mencionan problemas como la escalabilidad de los equipos, la incorporación de colaboradores y la ausencia de recursos tecnológicos que limitan la expansión de Scrum a otras grandes organizaciones. Esta conclusión desnuda la falta de investigación sobre la escalabilidad de Scrum en colaboradores dentro de empresas de recursos limitados, algo que desde el contexto colombiano podemos investigar con más profundidad.

En el caso de la India, Patel y Sharma (2022) analizaron la influencia de Scrum en la calidad del software durante el desarrollo de software para móviles. Sus resultados indicaron que Scrum redujo los defectos críticos en un 50% y aumentó la eficiencia en el manejo de problemas en un 60%. Este estudio avala nuestra hipótesis que viene sosteniendo que Scrum aumenta la calidad del software, lo cual es, sin duda, importante para el desarrollo de aplicaciones móviles en mercados competitivos. No obstante, los autores también señalan que la falta de experiencia con Scrum puede, en algunos casos, anular los beneficios, un punto agravado que enfatiza los requerimientos de formación

continua, coincidiendo con nuestras explicaciones. Este estudio plantea una gran contradicción al aducir que la inexperiencia puede contrarrestar los beneficios de implementar Scrum, lo hace en un contexto donde hay que pensar ¿qué pueden hacer las organizaciones para garantizar que la implementación de Scrum sea exitosa desde los paradigmas?

En EE.UU. UU., Brown y Wilson (2021) realizaron un estudio en el que evaluaron el efecto de enseñar metodologías ágiles en el desarrollo de las habilidades de los desarrolladores de aplicaciones móviles. Los resultados indicaron que los estudiantes entrenados en Scrum no solo completaron sus proyectos un 30% más rápido, sino que también fueron más adaptables a los cambios en los requisitos. Esto proporciona evidencia medible sobre el impacto de la formación en la eficiencia y adaptabilidad de los desarrolladores, como se enfatiza en la investigación, y apoya significativamente nuestra investigación. Sin embargo, el estudio no considera el uso de estos resultados en contextos profesionales, lo cual es una brecha que se centra en cómo la formación formal de equipos mejora la adopción de Scrum en proyectos de la vida real.

Por otra parte, la investigación comparativa de Carter y Thompson (2023) en el Reino Unido puso en evidencia la disparidad en la adopción de Scrum por las grandes empresas en comparación con las startups. Ellos hallaron que las grandes corporaciones requerían de frameworks más elaborados, como SAFe, para poder manejar varios equipos a la vez. Este estudio le ofrece valor a nuestra investigación en cuanto a cómo las empresas de distintos tamaños se enfrentan a distintos problemas en la implementación de Scrum. No obstante, esta investigación deja un vacío sobre la integración de Scrum por parte de las pequeñas y medianas empresas, un punto que abordamos con mayor profundidad al poner el foco en el contexto de las startups tecnológicas en Colombia.

Por último, el trabajo de Zhang y Li (2022) sobre los problemas relacionados con la implementación de Scrum en la industria tecnológica china arroja algunas ideas útiles. Su investigación señaló que la alta rotación de personal y la mezcla de procesos clásicos con ágiles eran impedimentos clave para adoptar Scrum. Destaca los problemas que enfrentan las empresas cuando no hay una visión estratégica para integrar Scrum, un asunto que

también descubrimos en nuestro examen de las barreras en Colombia. No obstante, el estudio no proporciona respuestas claras a estos desafíos, lo que es una brecha que nuestra investigación puede abordar al investigar cómo las empresas pueden gestionar eficazmente estos obstáculos.

## Capítulo 2. Generalidades metodológicas.

El enfoque metodológico adoptado para esta investigación es mixto, incorporando tanto técnicas cuantitativas como cualitativas. La razón de esto es que ambos enfoques proporcionan una visión completa sobre los factores que afectan la aplicación de la metodología ágil Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles. Por un lado, el enfoque cualitativo ayuda a profundizar en las experiencias y perspectivas de los encuestados. Por otro lado, el enfoque cuantitativo facilita el análisis de una muestra más amplia, proporcionando información adicional sobre el problema de investigación.

El enfoque cualitativo se aplica para comprender los factores organizacionales, culturales y técnicos que impidieron la adopción de Scrum en las empresas de desarrollo de aplicaciones móviles. La información se obtiene a través de entrevistas semiestructuradas con gerentes de proyecto, desarrolladores y líderes de equipos Scrum sobre las barreras y facilitadores detallados para la implementación de Scrum. Según Patton (2015), este enfoque describe capturas matizadas y ricas de la vida personal y profesional de los participantes, lo cual es muy importante para determinar los factores críticos que pueden impactar la adopción exitosa o no de Scrum. El uso de relatos detallados de la realidad vivida por los participantes permite un relato convincente de los temas críticos en torno a la implementación de Scrum, lo que no sería posible si se usaran datos numéricos.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo al complementario al cualitativo permite la recolección de datos estructurados a través de la administración de encuestas a una muestra representativa de profesionales que se ocupan de aplicaciones móviles en empresas de diferentes tamaños. El análisis de estos datos ayuda a determinar la prevalencia de las barreras y facilitadores y proporciona un fuerte apoyo empírico a las conclusiones del estudio. Como señalaron Creswell y Creswell (2018), este enfoque permite la identificación de temas comunes y la aplicación de análisis estadísticos que apoyan la generalización de los hallazgos. Con todas las perspectivas combinadas, se logra una comprensión más completa porque integran tanto las profundas ideas del enfoque cualitativo como la amplia cobertura del enfoque cuantitativo.

La elección de un enfoque de métodos mixtos también se justifica en función de la naturaleza exploratoria y descriptiva de la investigación. Leedy y Ormrod (2015) describen la investigación exploratoria como estudios realizados cuando hay poca o ninguna investigación previa sobre un tema, o cuando la intención es formar nuevos conceptos o ideas en un campo relativamente novedoso. En este caso, la investigación indaga sobre las barreras y facilitadores en el contexto específico del desarrollo de aplicaciones móviles, que es un área donde la literatura no ha abordado suficientemente la adopción de Scrum. Además, como investigación descriptiva, este estudio tiene como objetivo detallar sistemáticamente los elementos que determinan el nivel de adopción de Scrum, ofreciendo un análisis de cómo estos factores influyen en los procesos organizacionales y en los resultados de proyectos. Babbie (2017) como se cita en el libro de texto nos dice que, en relación con los fenómenos, describir es efectivo para identificar y categorizar variables relevantes y, en este contexto, relacionadas con la adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles.

El uso simultáneo de estos métodos ofrece una ventaja muy importante. Por un lado, hay una profunda comprensión de los factores contextuales y personales, lo cual es valioso. Y, por otro lado, hay datos más objetivos, amplios y no sesgados para generalizar. Esta combinación de enfoques aumenta no solo la validez, sino también la exhaustividad de la interpretación al tener en cuenta los datos individuales junto a las tendencias colectivas del conjunto más amplio de participantes.

## Participantes

Los participantes en esta investigación incluyen dos grupos principales: expertos en Scrum y Metodología Ágil, y Desarrolladores de Aplicaciones Móviles. Ambos grupos fueron elegidos en función de su conocimiento y experiencia directa en la utilización de la metodología ágil Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles, asegurando que sus aportes ayuden a comprender las barreras y facilitadores en este sentido.

El primer grupo, de 4 a 6 miembros, está formado por expertos con una trayectoria profesional comprobada en el uso de Scrum en la industria del software, específicamente

en aplicaciones móviles. Cada participante del grupo debe tener un mínimo de cinco años de experiencia en la aplicación de Scrum en Desarrollo de Software o en la gestión de equipos Ágiles. Además, es relevante que estos expertos posean algunas certificaciones reconocidas en la industria en Scrum, como Scrum Master (CSM, PSM) o Product Owner (CSPO, PSPO), lo que asegura que su conocimiento está actualizado y es autorizado. Además, se da preferencia a aquellos que hayan publicado publicaciones relevantes sobre Scrum y metodologías ágiles. Entre los participantes, se pueden considerar Coaches Ágiles, Scrum Masters, Product Owners, líderes de equipos de desarrollo, consultores ágiles e incluso docentes universitarios o investigadores especializados en el área.

La cantidad de expertos elegidos en esta ocasión es correcta, dado que permite captar de forma exhaustiva los factores estratégicos que impactan la implementación de la metodología Scrum. Para el caso de esta investigación, Patton (2015) menciona que las entrevistas con un número reducido de expertos permiten obtener información profunda sobre los fenómenos estudiados, lo que resulta de gran valor para el propósito de esta investigación. Ellos contribuirán con visiones teóricas y estratégicas respecto a las barreras y facilitadores que influyen en la adopción de Scrum, que será complementada con las visiones prácticas que se obtendrán del segundo grupo.

El segundo grupo consta de no menos de 20 desarrolladores de aplicaciones móviles de distintos perfiles y niveles de experiencia. Este grupo busca analizar la perspectiva operativa de los participantes sobre los problemas relacionados con la aplicación práctica de Scrum dentro de la industria del desarrollo de aplicaciones móviles. Los participantes son elegidos de la última fase de la carrera universitaria de la ingeniería en sistemas, tecnólogos en programación con experiencia en el desarrollo de aplicaciones móviles, así como profesionales en programación y gestión de software. Es un requisito que los participantes hayan estado en prácticas con equipos Agile o al menos intentar implementar Scrum en sus proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles. Además, se busca diversidad de contextos como: nuevos emprendimientos (startups), casas de software, profesionales independientes y grupos de innovación en empresas más

grandes, con el fin de construir una visión integral de todos los factores que influyen en la adopción de Scrum dependiendo de los diferentes contextos organizacionales y culturales.

El número de 20 desarrolladores seleccionados para la muestra es suficiente para garantizar que se alcance la representatividad requerida y que se puedan extraer conclusiones y patrones que sean relevantes y empíricamente válidos dentro del contexto del estudio. Esta muestra sirve, tal como indican Creswell y Creswell (2018), para validar que los datos obtenidos cumplen con los criterios de calidad exigidos y, por lo tanto, es posible aplicar la evidencia construida a un contexto más general. La diferencia en la experiencia y el tipo de organización de los desarrolladores permite capturar diferentes relaciones sobre los desafíos y facilitadores para la implementación de Scrum, lo cual es necesario para una buena explicación.

La selección de los participantes se justifica argumentando que fue realizada utilizando una muestra no probabilística de tipo intencional, que permite seleccionar a los participantes que mejor respondan a los criterios establecidos. Esta estrategia se aplica en el marco de estudios cualitativos y mixtos, dado que asegura que los participantes seleccionados tengan el profundo conocimiento y la experiencia que resulta relevante para el estudio (Creswell & Creswell, 2018).

Por último, la fusión de especialistas en Scrum y programadores de aplicaciones móviles, en conjunto con una muestra de 4 a 6 expertos y no menos de 20 desarrolladores, permitirá captar de forma holística y exhaustiva las barreras y facilitadores en la adopción de Scrum. De esta forma se percibe la importancia y adecuación de la información recolectada, lo que a su vez permitirá identificar los principales factores que afectan la implementación de la metodología Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles.

#### Técnicas (Instrumentos o herramientas)

Para mantener la precisión y la confiabilidad de los datos recopilados, se han diseñado dos instrumentos clave para la recolección de información que se alinean con los objetivos de la investigación. Estos instrumentos incluyen un grupo focal de expertos

Delphi y encuestas a desarrolladores, que capturarán datos cualitativos y cuantitativos sobre la adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles.

El grupo focal con expertos se organizará utilizando el método Delphi, el cual ha sido usado para estudios de consenso y toma de decisiones en problemas complejos (Linstone & Turoff, 2002). En esta ocasión, se beta un grupo de 4 a 5 expertos en metodología ágil y Scrum que cuenten con experiencia práctica sobre el uso de estas metodologías en el desarrollo de aplicaciones móviles. Este método se realiza a partir de múltiples interactivas de debate donde los expertos contestan preguntas relevantes acerca de los facilitadores y las barreras del uso de Scrum en este contexto. La estructura de cada ronda del método Delphi permite que, en cada fase, los participantes modifiquen sus aportes a partir de la retroalimentación obtenida. Este proceso tiene tres rondas, la primera consiste en que los expertos contesten las preguntas generales, en las siguientes se rendirá después de las respuestas y se buscará el consenso. Se resguardará el anonimato de las respuestas durante todo el proceso y las sesiones se grabarán con consentimiento de los participantes para ser analizadas posteriormente de manera temática mediante técnicas de codificación cualitativa (Braun & Clarke, 2006).

Por otro lado, la encuesta será el segundo instrumento por utilizar, diseñado para capturar tanto datos cualitativos como cuantitativos sobre la experiencia de los desarrolladores con Scrum en proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles. Esta encuesta constará de preguntas cerradas y abiertas centrándose en cuatro áreas clave: la facilidad de uso de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles, los desafíos y mejoras respecto a su implementación, las adaptaciones necesarias para integrarlo en este contexto y los instrumentos utilizados en los proyectos. Las preguntas cerradas se estructuran principalmente a través del uso de escalas de Likert, lo que permitirá medir la intensidad de la percepción de los participantes con respecto a diversos factores relacionados con la adopción de Scrum. Además, habrá preguntas abiertas que proporcionarán más detalles que no se capturarán a través de las medidas cuantitativas y brindarán una imagen más completa de las experiencias de los desarrolladores.

Para aumentar el alcance y la participación en la encuesta, se realizará de forma virtual, utilizando plataformas como Google Forms o Typeform. Como etapa previa a la implementación final, se llevó a cabo una prueba piloto que consistió en un pequeño grupo de desarrolladores. Esta etapa pivote permitió ajustar las respuestas para simplificar instrucciones y hacer las más directas y relevantes. La validación también incluyó la revisión por parte de expertos en metodologías ágiles que aseguraron la alineación de los objetivos determinados en los enunciados de las preguntas.

La validación de ambos instrumentos asegura la calidad y pertinencia de los datos obtenidos. Para el trabajo en grupo, el método Delphi es famoso por su adecuada capacidad para consolidar opiniones entre expertos en temas difíciles, lo que resulta muy útil para este estudio. En cuanto a la encuesta, los ajustes tras la primera aplicación y la revisión por los seis especialistas garantizan que los aspectos más importantes sobre la aplicación de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles abordados y que la información brinda representatividad y valor para su análisis.

En este sentido, la combinación de estos dos instrumentos, el grupo focal con expertos y la encuesta a desarrolladores, proporciona una perspectiva integral de los obstáculos y facilitadores en la implementación de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles. Ambos instrumentos fueron validados antes de su aplicación para garantizar su precisión, exactitud y confiabilidad, lo que fortalecerá los resultados y conclusiones de la investigación.

### **Fases del trabajo de campo**

La secuencia metodológica de esta investigación está construida de una manera lógica para lograr de manera efectiva los objetivos de la investigación. Cada fase se construye sobre la anterior, asegurando que los resultados alcanzados sean válidos y consistentes. A continuación, se muestra un diagrama de las fases del proceso metodológico:

**Tabla 1.**  
*Secuencia metodológica*

Fase	Actividades
<b>1. Planeación</b>	1.1. Definición de objetivos específicos para la recolección de datos. 1.2. Selección de participantes basada en criterios previamente definidos. 1.3. Diseño y validación de los instrumentos (guía para el grupo focal y cuestionario de encuestas).
<b>2. Recolección de Información</b>	2.1. Realización del grupo focal con los expertos. 2.2. Aplicación de encuestas a desarrolladores mediante plataformas digitales.
<b>3. Análisis de datos</b>	3.1. Transcripción y análisis temático de las discusiones del grupo focal. 3.2. Procesamiento de datos de las encuestas para identificar tendencias y correlaciones.
<b>4. Síntesis y Elaboración del Informe</b>	4.1. Integración de los resultados en una matriz analítica para categorizar barreras, facilitadores y recomendaciones.

*Nota:* Elaboración propia

La base del estudio se establece con unos objetivos específicos de captura de datos, en unos límites razonables como la selección de los participantes y los instrumentos a ser utilizados. El diseño de los instrumentos ya sea uno de grupo focal o una encuesta, requiere una asignación de los objetivos y los datos a ser recolectados, y cada herramienta necesita ser ajustada a los objetivos planteados.

A la recolección de información, se le da un enfoque activo en donde no solo se realiza el grupo de enfoque con los expertos, sino que también se llevan a cabo encuestas con los desarrolladores. Los dos tipos de actividades buscan información de calidad desde múltiples abordajes. El grupo de enfoque sirve para dilucidar los factores que constituyen

una barrera o un facilitador en la implementación de Scrum, mientras que las encuestas permiten que la visión sea panorámica.

En la fase de análisis de datos, se procesarán datos cualitativos y cuantitativos de manera particular para alcanzar conclusiones significativas. Los datos cualitativos de las discusiones dentro del grupo de enfoque serán transcritos y posteriormente sometidos a análisis temático, utilizando software especializado como NVivo o MAXQDA para una clasificación y codificación eficiente de las respuestas. Este análisis ayudará a discernir patrones recurrentes y temas principales respecto a las barreras y facilitadores de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Por otro lado, los datos cuantitativos derivados de las encuestas serán procesados a través de software de análisis estadístico como SPSS o Excel. Este enfoque permite la identificación de tendencias, correlaciones y frecuencias de respuesta entre los participantes del estudio. El procesamiento de estos datos resultará en una comprensión más integral y precisa de los factores que influyen en la implementación de Scrum en el contexto de las aplicaciones móviles.

En conclusión, durante la fase de síntesis e informes, los resultados serán presentados en una matriz analítica para organizar los hallazgos temáticamente como barreras, facilitadores y recomendaciones. Este informe estructurado fortalecerá la base sobre la cual se extraerán las conclusiones de la investigación.

### Categorización y clasificación

La información recolectada se clasificará en tres grandes categorías: facilitadores de la implementación de Scrum, barreras identificadas y recomendaciones estratégicas. Esta metodología aclarará la interpretación que se pretende dar a los datos y permitirá presentar los resultados de manera ordenada, relacionando los distintos elementos que afectan la adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Tabla 2.  
Matriz Analítica

Categoría	Subcategoría	Descripción	Ejemplo de evidencia
1.1 Barreras identificadas	1.1.1 Resistencia al cambio	Dificultades en la adopción de Scrum debido a la cultura organizacional.	"Los equipos prefieren métodos tradicionales y rechazan el cambio a Scrum".
	1.1.2 Falta de experiencia o capacitación	Desconocimiento sobre la metodología Scrum y su implementación.	"Solo el 30% de los desarrolladores ha recibido formación en Scrum."
	1.1.3 Problemas de comunicación	Falta de alineación entre los miembros del equipo y otros departamentos.	"Se observan malentendidos en la interpretación de las tareas y objetivos del sprint."
	1.1.4 Limitaciones en los recursos	Falta de herramientas adecuadas y restricciones presupuestarias.	"El 50% de los equipos reportó dificultades por falta de acceso a software de gestión ágil."
1.2 Facilitadores Identificados	1.2.1 Formación continua y apoyo directivo	Capacitaciones y respaldo de la alta dirección favorecen la implementación de Scrum.	"Los equipos con apoyo gerencial muestran una adopción más efectiva de Scrum."
	1.2.2 Herramientas tecnológicas adecuadas	Uso de software especializado que facilita la gestión ágil.	"El 80% de los equipos utilizan Jira o Trello para gestionar tareas".
	1.2.3 Comunicación abierta y adaptabilidad organizacional	Equipos con canales de comunicación efectivos logran mejores resultados en Scrum.	"Las reuniones diarias ayudan a mantener alineados a los equipos de trabajo."
1.3 Recomendaciones Estratégicas	1.3.1 Mejores prácticas para la implementación de Scrum	Estrategias para mejorar la adopción de Scrum en equipos de desarrollo.	"Realizar talleres de capacitación y mentoría para nuevos equipos Scrum."
	1.3.2 Herramientas y metodologías complementarias	Incorporar metodologías y herramientas que fortalecen Scrum.	"Integrar Design Thinking en la etapa de planificación para mejorar la identificación de requerimientos."

Nota: Elaboración propia

Esta categorización permitirá una mejor interpretación de los hallazgos, ya que facilita la identificación de patrones y tendencias en la implementación de Scrum. Al estructurar los datos de esta manera, será posible analizar las relaciones entre las barreras y facilitadores, proporcionando una visión clara de los desafíos y oportunidades en el uso de esta metodología ágil en el desarrollo de aplicaciones móviles. Además, la inclusión de recomendaciones estratégicas basadas en los hallazgos contribuirá a la generación de propuestas concretas para optimizar la adopción de Scrum en la industria tecnológica.

Para asegurar la credibilidad de la información, la recolección de datos se basó en la interacción de expertos y desarrolladores que cumplieron con criterios específicos. En el caso del grupo focal, se considera un rango de 4 a 6 expertos que es adecuado dentro del método Delphi, ya que permite discutir en detalle sobre temas centrales sin perder variedad. En contraste, la aplicación de encuestas establece un mínimo de 20 participantes lo que ayuda a capturar la percepción general e identificar tendencias comunes que son útiles para entender el uso de Scrum en diferentes entornos organizacionales.

Las decisiones metodológicas adoptadas en este estudio han garantizado el análisis exhaustivo del desarrollo de aplicaciones móviles mediante la implementación de Scrum. La estrategia se incorpora con un enfoque cualitativo-descriptivo que incluye elementos cuantitativos, grupos focales y encuestas, que permiten captar tanto la opinión estratégica de los especialistas en metodologías ágiles como la opinión práctica de los desarrolladores. La selección de los participantes y el diseño de los instrumentos para la recolección de datos estuvo guiada por criterios que, en términos del sesgo en la interpretación de los datos, aumentan la confiabilidad y validez de los hallazgos.

Además, el trabajo de campo se ha delineado en tareas secuenciales para mejorar la planificación, implementación y análisis de la información recopilada. La clasificación de los datos en barreras, facilitadores y recomendaciones estratégicas enriquecerá la comprensión de los factores que influyen en la implementación de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Este enfoque no solo mejora la confiabilidad de los resultados, sino que también facilita el logro de un objetivo definido que se puede utilizar para mejorar la gestión ágil en tecnología. En los capítulos siguientes, los hallazgos que surjan de esta metodología serán examinados críticamente con respecto a los principales obstáculos y facilitadores para la adopción de Scrum. Basado en el análisis, las recomendaciones resultantes buscarán optimizar la gestión de proyectos, específicamente el desarrollo de aplicaciones móviles, enriqueciendo así el discurso académico y la práctica en la industria.

## Capítulo 3. Resultados

### Análisis de las barreras organizacionales, culturales y técnicas que dificultan la adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles

La adopción de la metodología ágil Scrum en la gestión de proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles enfrenta una serie de barreras organizacionales, culturales y técnicas que dificultan su implementación exitosa. En esta sección, se analizan y discuten los hallazgos obtenidos a partir de los resultados cuantitativos obtenidos en la encuesta aplicada a 50 profesionales del sector.

Uno de los hallazgos más destacados es la resistencia al cambio, que fue identificada por el 74% de los encuestados como la barrera principal para la adopción de Scrum. Este resultado refleja la tendencia común en muchas organizaciones a aferrarse a metodologías tradicionales y establecidas, como el modelo en cascada, que consideran más predecibles y seguras. Esta resistencia es especialmente fuerte en equipos de trabajo y directivos que temen perder el control sobre los proyectos y procesos al introducir nuevas formas de trabajo.

La resistencia al cambio se puede interpretar como una manifestación de la falta de confianza en los métodos ágiles o la percepción de que estos son demasiado complejos y riesgosos para implementar en proyectos con alta demanda. Además, la resistencia no solo es técnica, sino también emocional y cultural. Los equipos que han trabajado bajo paradigmas tradicionales durante años pueden sentirse inseguros ante la flexibilidad y la autonomía que exige Scrum.

La implementación exitosa de Scrum requiere una transformación organizacional que va más allá de un simple cambio en las herramientas o procesos. La resistencia al cambio es una barrera profundamente enraizada en las culturas organizacionales. Para superar esta barrera, es esencial que las organizaciones promuevan un enfoque más colaborativo y de apertura, donde los beneficios de Scrum se expliquen de manera clara y se involucren a los equipos en el proceso de transición. Además, la alta dirección debe ser

clave en la promoción de la metodología, fomentando una mentalidad de mejora continua y adaptabilidad.

Un 68% de los participantes señalaron que la falta de capacitación adecuada en Scrum es una barrera importante. Este dato sugiere que las organizaciones a menudo no invierten lo suficiente en formación o que, cuando lo hacen, no es lo suficientemente profunda o especializada. La capacitación en Scrum no debe ser una actividad puntual, sino un proceso continuo que permita a los equipos mejorar sus habilidades y comprensión de la metodología.

La falta de capacitación adecuada genera una mala implementación de Scrum, ya que muchos equipos pueden comprender superficialmente sus principios, pero no aplicar correctamente las prácticas y roles definidos, como los de Scrum Master o Product Owner. Esto puede resultar en confusión dentro del equipo y en la incapacidad de sacar el máximo provecho de la metodología.

La capacitación debe ser un pilar fundamental para la implementación de Scrum. Las organizaciones deben invertir en formación práctica y en programas de certificación para Scrum Master y otros roles clave. Asimismo, la capacitación debe adaptarse a las necesidades específicas de cada equipo, ya que no todos los miembros tienen el mismo nivel de conocimiento o experiencia con metodologías ágiles. Las capacitaciones deben ser un proceso continuo que acompañe la evolución del equipo en su uso de Scrum, asegurando su adaptación efectiva en el tiempo.

Las barreras culturales fueron identificadas por el 55% de los encuestados, quienes señalaron que las estructuras jerárquicas rígidas de las organizaciones dificultan la adopción de Scrum. Esta barrera es especialmente relevante en organizaciones donde el control centralizado y las decisiones unilaterales de la alta dirección prevalecen. Scrum, por su naturaleza, promueve equipos autónomos que toman decisiones descentralizadas y colaboran estrechamente en un ambiente más horizontal. Sin embargo, en culturas organizacionales donde los procesos jerárquicos son fuertes, puede resultar complicado implementar estos cambios.

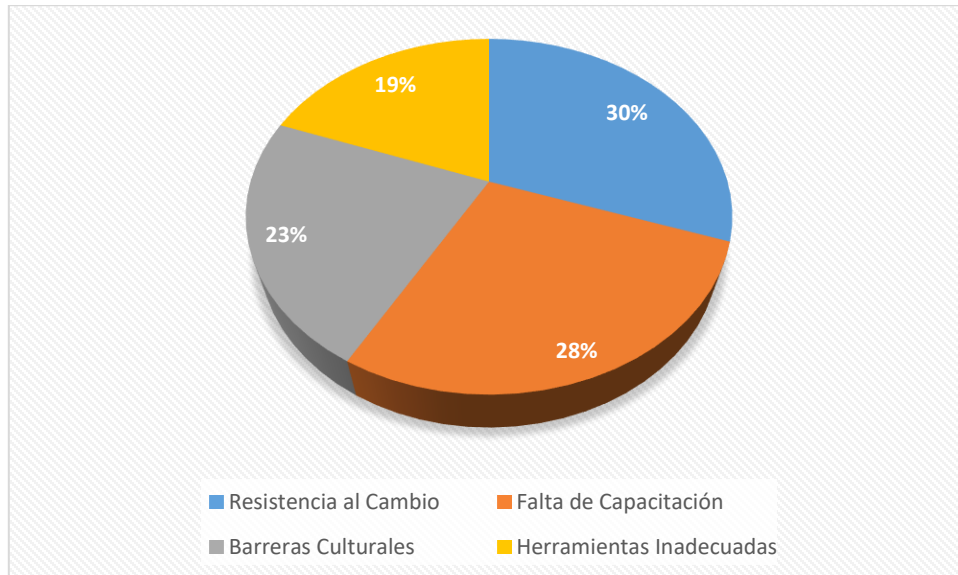
Las organizaciones que cuentan con estructuras jerárquicas rígidas pueden encontrar difícil adoptar Scrum, ya que la autonomía de los equipos y la toma de decisiones descentralizada son principios fundamentales de la metodología. Para superar esta barrera cultural, es esencial que las organizaciones reconsideren sus estructuras jerárquicas y fomenten una mayor colaboración entre los diferentes niveles. Además, la alta dirección debe estar comprometida con la creación de una cultura organizacional ágil que valore la autonomía, la autogestión de los equipos y la toma de decisiones colaborativa.

El 47% de los encuestados identificaron las herramientas inadecuadas como una barrera significativa. Las herramientas tradicionales utilizadas en la gestión de proyectos, como hojas de cálculo y sistemas de gestión de proyectos basados en documentos, no son lo suficientemente flexibles para adaptarse a las necesidades de los proyectos ágiles. Scrum requiere herramientas que permitan un seguimiento continuo de las iteraciones, el progreso de los sprints y la colaboración en tiempo real entre los miembros del equipo.

Las herramientas inadecuadas son una barrera técnica clave para la implementación de Scrum, ya que la metodología requiere plataformas que faciliten la transparencia, la comunicación y la iteración constante entre los miembros del equipo. Las organizaciones deben adoptar herramientas especializadas en Scrum, como Jira, Trello o Asana, que permiten gestionar el flujo de trabajo de manera más eficiente y visual. Además, estas herramientas deben ser integradas con los procesos organizacionales existentes para asegurar una transición fluida y una implementación exitosa de Scrum.

### Ilustración 1.

#### *Barreras para la Implementación de Scrum.*



*Nota:* Elaboración propia

El análisis de las barreras organizacionales, culturales y técnicas que dificultan la adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles revela que la implementación exitosa de esta metodología requiere una combinación de factores internos y externos. La resistencia al cambio, la falta de capacitación, las barreras culturales y las herramientas inadecuadas son los principales obstáculos identificados en la investigación.

Para superar estas barreras, las organizaciones deben apostar por una transformación profunda que involucre tanto la capacitación continua como la adaptación de las estructuras organizacionales y las herramientas tecnológicas. La implementación de Scrum debe ser vista como un proceso gradual que requiere el compromiso de todos los niveles organizacionales y un liderazgo ágil que apoye la autonomía de los equipos y la toma de decisiones colaborativa. A medida que las organizaciones superen estas barreras, se abrirá el camino hacia una gestión de proyectos más flexible, eficiente y alineada con las demandas del entorno tecnológico actual.

Las entrevistas realizadas con 6 expertos en Scrum y desarrollo de aplicaciones móviles confirmaron las barreras identificadas en la encuesta y proporcionaron más detalles sobre su impacto:

**Resistencia al Cambio:** Los entrevistados coincidieron en que la mentalidad de “lo que ha funcionado antes” prevalece en muchas organizaciones, lo que genera un obstáculo importante. Esta resistencia es especialmente notoria entre los equipos que no están familiarizados con la flexibilidad y autonomía requeridas por Scrum.

**Falta de Compromiso Organizacional:** Un factor adicional destacado en las entrevistas fue la falta de compromiso de la alta dirección, que muchas veces no apoya de forma activa la implementación de Scrum. Sin el respaldo de la alta dirección, los esfuerzos para implementar la metodología a menudo se quedan en intentos aislados sin seguimiento.

### Identificación de los factores clave que facilitan la implementación de Scrum en proyectos tecnológicos

La implementación exitosa de la metodología ágil Scrum en proyectos de desarrollo tecnológico depende de una serie de factores que van desde la capacitación continua hasta el apoyo organizacional y la disponibilidad de herramientas tecnológicas adecuadas. A continuación, se presenta un análisis detallado de los factores clave identificados en los resultados de la encuesta y las entrevistas, proporcionando una visión integral sobre cómo estas variables contribuyen a la adopción efectiva de Scrum.

Uno de los factores más relevantes para la implementación exitosa de Scrum es la capacitación especializada. El 80% de los encuestados coincidieron en que una formación continua y especializada en Scrum es fundamental para que los equipos comprendan completamente los principios y prácticas de la metodología. Este hallazgo resalta la importancia de contar con profesionales bien entrenados, no solo en la teoría detrás de Scrum, sino también en su aplicación práctica en proyectos de desarrollo tecnológico.

La capacitación especializada permite a los equipos adquirir una comprensión más profunda de los roles, artefactos y ceremonias de Scrum, lo cual es esencial para asegurar que la metodología se implemente correctamente y con efectividad. Las organizaciones que invierten en programas de formación y certificación para Scrum Máster y otros roles

clave, como el Product Owner, suelen tener una mayor tasa de éxito en la adopción de la metodología (Schwaber & Beedle, 2002).

La formación no debe ser una actividad única, sino un proceso continuo que se adapte a las necesidades cambiantes del proyecto y de la organización. El conocimiento profundo de los miembros del equipo sobre Scrum se refleja directamente en la eficiencia y efectividad de los proyectos ágiles. Las empresas que brindan capacitación continua permiten que los equipos sigan perfeccionando sus habilidades y se adapten a nuevas tendencias en la gestión ágil (Sutherland, 2014).

El apoyo de la alta dirección es otro factor clave que facilita la implementación exitosa de Scrum. Un 72% de los encuestados señalaron que la implicación activa de los líderes organizacionales es crucial para el éxito de Scrum. Este hallazgo resalta cómo el respaldo de la alta dirección influye directamente en la aceptación y éxito de la metodología dentro de la organización.

Los líderes deben ser los principales impulsores del cambio cultural y organizacional necesarios para adoptar Scrum. Su compromiso no solo debe ser explícito, sino también demostrar acciones concretas, como la asignación de recursos adecuados, el fomento de la colaboración y el establecimiento de objetivos claros alineados con los principios ágiles. Cuando la alta dirección respalda activamente la implementación de Scrum, esto establece un precedente importante para todo el equipo y facilita la transición hacia nuevas formas de trabajo (Kotter, 1996).

El apoyo de la alta dirección debe ir más allá del compromiso verbal y debe traducirse en acciones que respalden la implementación de Scrum. Esto incluye la provisión de recursos adecuados, la eliminación de barreras organizacionales y la promoción de una cultura que valore la autonomía y la colaboración. Sin el respaldo de los líderes, los esfuerzos para adoptar Scrum pueden quedarse en intentos superficiales que no logran transformaciones significativas en la organización (Schein, 2010).

El uso de herramientas tecnológicas adecuadas también juega un papel fundamental en la adopción exitosa de Scrum. Un 65% de los participantes destacaron la importancia de contar con herramientas especializadas, como Jira y Trello, para gestionar

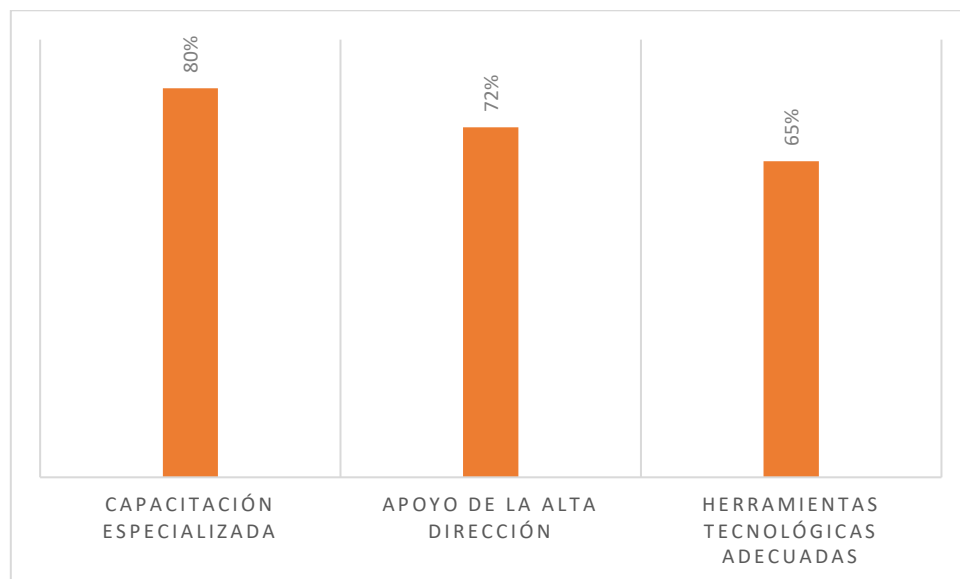
los proyectos ágiles de manera eficiente. Estas herramientas permiten una gestión de proyectos más transparente, colaborativa y alineada con los principios ágiles.

Las plataformas tecnológicas adecuadas ofrecen múltiples ventajas, como la visibilidad en tiempo real del progreso de los sprints, la gestión de las tareas de manera iterativa y la optimización del trabajo colaborativo entre los miembros del equipo. Además, proporcionan una base sólida para aplicar prácticas de Scrum, como las reuniones diarias (Daily Stand-ups), las revisiones de sprint (Sprint Reviews) y la planificación de sprints (Sprint Planning) de manera organizada y eficiente (Schwaber & Sutherland, 2020).

El uso de herramientas ágiles específicas es esencial para la implementación efectiva de Scrum. Sin herramientas adecuadas, los equipos pueden encontrarse luchando con sistemas tradicionales de gestión de proyectos que no se ajustan a la naturaleza dinámica de Scrum. Las herramientas ágiles permiten la visualización del progreso de los proyectos en tiempo real, la gestión de prioridades y la colaboración continua entre los miembros del equipo, lo que facilita la aplicación de las prácticas de Scrum de manera más eficiente (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

### Ilustración 2.

*Porcentaje de Facilitadores Identificados para la Implementación Exitosa de Scrum*



*Nota:* Elaboración propia

La implementación exitosa de Scrum en proyectos de desarrollo tecnológico depende de factores clave que incluyen la capacitación especializada, el apoyo de la alta dirección, el uso de herramientas adecuadas, la formación continua, y un cambio cultural hacia una estructura organizacional más autónoma. Estos factores trabajan conjuntamente para crear un entorno que favorezca la aplicación de Scrum y garantice el éxito de los proyectos ágiles.

Las organizaciones deben ser conscientes de estos facilitadores y trabajar activamente para eliminar barreras y promover un ambiente favorable para la adopción de Scrum. Con una inversión adecuada en formación, liderazgo y herramientas tecnológicas, las empresas pueden maximizar los beneficios de la metodología ágil y mejorar los resultados de sus proyectos tecnológicos.

Los expertos en Scrum proporcionaron más detalles sobre los factores que facilitan su adopción en las organizaciones:

Además de la capacitación inicial, el desarrollo continuo de los equipos es fundamental para mantener actualizado el conocimiento sobre Scrum. Los expertos entrevistados coincidieron en que el aprendizaje constante es esencial para asegurar que todos los miembros del equipo comprendan correctamente los procesos y principios de Scrum. La formación continua ayuda a los equipos a adaptarse a cambios en los proyectos y en las necesidades del cliente, asegurando que Scrum siga siendo una herramienta eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

La evolución de las metodologías ágiles implica una constante actualización en las mejores prácticas, lo que requiere que los equipos participen en cursos, workshops y eventos relacionados con Scrum para mantenerse al tanto de las últimas tendencias y enfoques en la gestión de proyectos ágiles (Sutherland, 2014).

La formación continua debe integrarse como una parte esencial de la cultura organizacional. No solo se trata de adquirir conocimientos iniciales, sino de crear un entorno en el que los equipos puedan seguir aprendiendo y mejorando sus habilidades con el tiempo. Esto no solo aumenta la efectividad de los equipos, sino que también fortalece el compromiso con la metodología Scrum (Kotter, 1996).

Otro factor importante destacado por los entrevistados es el cambio cultural y organizacional hacia una estructura más flexible y autónoma. La adopción de Scrum requiere una transformación en la cultura organizacional hacia un modelo más horizontal, donde los equipos de trabajo tengan la autonomía para tomar decisiones rápidas y ser responsables de su desempeño. Las organizaciones que han adoptado Scrum con éxito suelen tener una cultura que promueve la colaboración, la comunicación abierta y la toma de decisiones descentralizada.

Este cambio cultural es esencial para que Scrum sea efectivo, ya que la metodología requiere que los equipos trabajen de manera autónoma y sin depender de las jerarquías tradicionales para la toma de decisiones (Schein, 2010).

El cambio cultural hacia un entorno más colaborativo y descentralizado es uno de los mayores desafíos en la implementación de Scrum. Las organizaciones que adoptan Scrum con éxito lo hacen cuando logran crear una cultura organizacional que apoye la autonomía, la transparencia y la colaboración entre los miembros del equipo. Sin este cambio cultural, la implementación de Scrum puede verse obstaculizada por estructuras jerárquicas rígidas y procesos organizacionales obsoletos (Sutherland, 2014).

**Estrategias basadas en los hallazgos para minimizar las barreras y potenciar los facilitadores en la implementación de la metodología ágil Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles**

A partir de los hallazgos obtenidos de la investigación, se desarrollaron diversas estrategias orientadas a mitigar las barreras y fortalecer los factores facilitadores en la implementación de la metodología ágil Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles. A continuación, se presentan las estrategias propuestas para abordar los principales retos y aprovechar las oportunidades identificadas en la adopción de Scrum:

**Tabla 3.***Estrategias para Potenciar Facilitadores y Minimizar Barreras en la Implementación de Scrum*

<b>Factor Clave</b>	<b>Estrategias Propuestas</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Capacitación Especializada</b>	- Implementar programas de formación continua en Scrum, tanto para nuevos integrantes como para miembros experimentados.	Asegurar que todos los miembros del equipo cuenten con los conocimientos actualizados y adecuados para aplicar Scrum efectivamente.
	- Proveer acceso a certificaciones oficiales de Scrum (por ejemplo, Scrum Master, Product Owner).	Fortalecer la comprensión teórica y práctica de Scrum dentro del equipo.
	- Organizar workshops y seminarios internos sobre Scrum para resolver dudas y compartir experiencias entre los miembros del equipo.	Promover la colaboración y el aprendizaje compartido dentro de la organización.
<b>Apoyo de la Alta Dirección</b>	- Involucrar a la alta dirección en el proceso de adopción de Scrum, haciendo de este un objetivo estratégico de la empresa.	Generar el respaldo necesario a nivel organizacional para garantizar la adopción exitosa de Scrum.
	- Establecer métricas de seguimiento de la implementación de Scrum que se alineen con los objetivos empresariales y sean monitorizadas por la alta dirección.	Asegurar que los líderes supervisen y se comprometan activamente con el proceso de adopción de Scrum.
	- Crear canales de comunicación directa entre la alta dirección y los equipos Scrum para recibir retroalimentación sobre los obstáculos y el progreso de la implementación.	Fomentar una comunicación abierta y efectiva entre los líderes y los equipos Scrum.
<b>Herramientas Tecnológicas Adecuadas</b>	- Adquirir y personalizar herramientas tecnológicas especializadas, como Jira o Trello, para la gestión de proyectos ágiles.	Facilitar la gestión eficiente de los proyectos ágiles mediante plataformas adecuadas para Scrum.

	- Proporcionar formación en el uso de las herramientas para asegurar que todos los miembros del equipo puedan utilizarlas de manera efectiva.	Optimizar la eficiencia del equipo en el uso de herramientas ágiles para la gestión de proyectos.
	- Integrar herramientas de comunicación como Slack o Microsoft Teams para asegurar que la comunicación entre miembros del equipo sea fluida y continua.	Potenciar la colaboración y comunicación en tiempo real entre los miembros del equipo Scrum.
<b>Formación y Desarrollo Continuo</b>	- Promover un entorno de aprendizaje continuo mediante la participación en conferencias, cursos online y grupos de discusión sobre Scrum y metodologías ágiles.	Mantener a los equipos actualizados sobre nuevas tendencias y mejores prácticas de Scrum.
	- Fomentar la creación de comunidades de práctica dentro de la organización para el intercambio de experiencias y mejores prácticas entre equipos.	Generar espacios donde los equipos puedan aprender unos de otros y compartir conocimientos prácticos.
	- Implementar programas de retroalimentación continua sobre el desempeño del equipo en la aplicación de Scrum, para identificar áreas de mejora.	Mejorar de forma constante la aplicación de Scrum en cada sprint, mediante la retroalimentación continua.
	- Promover una cultura organizacional flexible que valore la autonomía de los equipos y fomente la colaboración horizontal entre los miembros.	Asegurar que la estructura organizacional apoye los principios de Scrum, como la autonomía y colaboración.
<b>Cambio Cultural y Estructural</b>	- Desarrollar sesiones de coaching y mentoring para líderes y miembros del equipo, con el objetivo de fortalecer la mentalidad ágil y los valores de Scrum.	Facilitar la transición hacia una mentalidad ágil en toda la organización.
	- Incluir en las políticas organizacionales el fomento de la comunicación transparente y el trabajo en equipo colaborativo.	Alinear los valores y principios ágiles con la cultura organizacional.

*Nota:* Elaboración propia

La incorporación de la metodología ágil Scrum en proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles se ha caracterizado como un enfoque flexible y colaborativo en la gestión de proyectos. Sin embargo, la adopción exitosa de esta metodología está directamente afectada por una serie de restricciones organizacionales, culturales y técnicas. En este análisis, se identificaron varias estrategias claves destinadas a superar estas restricciones que mejorarían los facilitadores para asegurar la adopción exitosa de Scrum. Aquí, se elaboran las implicaciones y desafíos que pueden surgir de la adopción de estas estrategias.

### **Capacitación Especializada: La Piedra Angular de la Adopción de Scrum**

A lo largo de las investigaciones, uno de los hallazgos que destacó fue la necesidad de capacitación en aspectos especializados de Scrum. Este hallazgo enfatiza la necesidad de que las organizaciones dediquen recursos a la capacitación constante de su fuerza laboral, lo cual es fundamental para garantizar que la metodología se implemente correctamente. Si bien es importante, el problema radica en cómo las organizaciones son capaces de diseñar programas de capacitación que no solo enseñen los conceptos teóricos necesarios, sino que también doten a los empleados de las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos reales de los proyectos.

La capacitación especializada no debe limitarse a una clase introductoria. Más bien, debe abarcar una capacitación continua y apoyo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. La capacitación personalizada para equipos individuales y proyectos específicos es fundamental para que los principios ágiles se adopten de manera competente. Como argumenta Highsmith (2002), la capacitación continua no solo capacita a los equipos, también fomenta una mentalidad ágil en la organización.

### **El Papel de la Alta Dirección: Compromiso y Perspectiva a Largo Plazo**

El apoyo de la alta dirección surgió como un factor crítico para la adopción exitosa de Scrum. Este hallazgo se alinea con la literatura sobre gestión del cambio organizacional que argumenta que los líderes tienen un papel significativo en fomentar un entorno propicio para la adopción de nuevos paradigmas (Kotter, 1996). No es suficiente que ellos

avalen el uso de Scrum; También deben defenderlo participando activamente en el proceso y tomando decisiones que permitan su implementación.

El principal reto es conseguir que la alta dirección asuma la adopción de Scrum y el beneficio que representa a largo plazo, y el retorno de inversión inmediato es algo complicado de visibilizar para los líderes. Leffingwell (2011) sugiere que, para implementar Scrum, hay que adoptar una óptica estratégica, lo cual implica no solo enfocarse en los resultados a corto plazo, sino en el impacto que la agilidad y flexibilidad generan en la organización.

### **Cambio Cultural: Cambiando el Enfoque de la Organización**

Scratch es una plataforma muy accesible que permite construir cuentos sencillos de forma visual. Al igual que con otras plataformas de publicidad y marketing, el uso de Scratch es masificado en los países desarrollados y aún no se da con gran facilidad en los países en desarrollo. Hay que resaltar, sin embargo, que una de las principales dificultades que se presentan a la hora de implementar Scrum es el cambio cultural que hace falta en la organización. Existen, como se ha comentado, estructuras administrativas tradicionalistas con fuerte jerarquización y cambio cultural que son retos importantes por superar para la organización. Para que se implemente Scrum, se requiere una cultura colaborativa, en la cual el poder se delega y se permite la toma de decisiones a diferentes niveles, lo cual resulta complejo en organizaciones con una cultura de control y poderes centralizados.

El problema cultural es aún más complejo que la mera integración de nuevas costumbres. La aplicación de Scrum puede poner en evidencia los roces que predominan dentro de la cultura organizacional conservadora y los principios ágiles que impactan positivamente en la flexibilidad, autonomía del equipo, y descentralización de la toma de decisiones (Denning, 2018). El éxito de un cambio cultural no solo pasa por la educación y formación de los equipos, sino, también, por un cambio de liderazgo que lo apoye e impulsa dichos cambios. No obstante, es necesario mencionar que el cambio cultural es gradual y, como tal, requiere tiempo y paciencia para volverse efectivo.

## **Herramientas Tecnológicas: Optimización de la Gestión Ágil**

Las herramientas de automatización como Jira y Trello son reconocidas como una de las mayores barreras para la adopción de Scrum. Si se utilizan correctamente, la mayoría de estas herramientas pueden cambiar enormemente la forma en que los equipos gestionan sus proyectos y ofrecen grandes oportunidades de colaboración. Los equipos ágiles pueden ahora hacer uso de estas herramientas porque, además de proporcionar grandes oportunidades de colaboración, una tarea de trabajo puede ser visualizada, asignada y rastreada en tiempo real, mejorando así la transparencia y eficiencia del trabajo.

Sin embargo, surgen múltiples problemas relacionados con la utilización de instrumentos tecnológicos modernos. Para empezar, elija la herramienta más adecuada es crítica, ya que debe corresponder a los requisitos de un equipo o proyecto determinado. Además, las herramientas deben ser adoptadas y utilizadas adecuadamente para hacer el impacto esperado. La formación en estas herramientas es relevante porque pueden crear fácilmente una falsa sensación de control donde no hay procesos u orden establecidos, lo que es lo contrario de lo que Scrum busca alcanzar (Schwaber & Sutherland, 2020).

### **Alineación Estratégica: Incorporando Scrum Dentro de la Visión Organizacional**

Para concluir esta discusión, es crucial enfatizar la alineación estratégica de Scrum con los objetivos organizacionales para asegurar de que la metodología no permanezca como una solución aislada. Se hace evidente que la implementación de Scrum no debe ser percibida solo como un cambio en la gestión de proyectos, sino como una iniciativa hacia una cultura organizacional más ágil que abrace la flexibilidad, el trabajo en equipo y la mejora continua.

Tal tipo de alineación estratégica requiere una perspectiva integral y holística que permee todos los niveles de la organización, incluidos la alta dirección y los equipos operativos. No obstante, uno de los obstáculos más importantes es asegurarse de que la adopción de Scrum no sea una "tendencia" o una práctica temporal, sino que sea una cultura organizacional arraigada. Implementar Scrum necesita ser entendido como parte del esfuerzo organizacional que está en curso y orientado hacia el cambio y las nuevas

ideas, lo que puede requerir cierto grado de reingeniería o redefinición de los procesos organizacionales internos para apoyar un mayor nivel de flexibilidad y capacidad de respuesta (Denning, 2018).

Tanto el desarrollo de una nueva metodología como la optimización de una ya existente puede presentar tanto problemas como beneficios dentro de un marco de tiempos específicos, como es el caso de la metodología Scrum dentro del desarrollo de aplicaciones móviles. Las pautas comentadas en este análisis, como la formación permanente, el mentoring de la alta dirección, el cambio cultural y la implantación de nuevos tecnológicos, son claves en la superación de las restricciones a la implementación de Scrum. Sin embargo, cada uno de estos pasos constitutivos implica un cambio organizacional que requiere ser planificado y controlado. Las organizaciones que logren integrar Scrum razonablemente y asociarlo con la estrategia general, podrán disfrutar de la mayor eficiencia, flexibilidad e innovaciones en la ejecución de sus proyectos, lo que las posicionará mejor para adquirir los beneficios de la agilidad.

## Capítulo 4. Disertación

El propósito de este capítulo es llevar a cabo una reflexión crítica sobre los resultados que se lograron en la investigación hecha en la implementación de la metodología ágil Scrum en la construcción de aplicaciones móviles. Se pretende construir una discusión que articule las bases teóricas y epistemológicas para así lograr una reconfiguración del concepto del especialista en Scrum. Esto incluye relacionar los hallazgos y los resultados con los aprendizajes construidos durante el proceso investigativo para elaborar nuevas problemáticas de investigación sobre los aspectos que son más sub-investigados. Se analiza cómo los resultados no solo dan cuenta de la realidad respecto a la utilización de Scrum, sino también cómo los resultados transforman la comprensión sobre la especialización en el contexto organizacional.

### Síntesis de los principales hallazgos

Los hallazgos de este estudio indican que las barreras organizacionales, culturales y técnicas son los principales desafíos para la adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles. La resistencia al cambio y la capacitación inadecuada son las barreras más comunes identificadas por los participantes de la encuesta, con un 74 por ciento y un 68 por ciento, respectivamente. Estas barreras corroboran la literatura que señala la necesidad de romper los marcos gerenciales tradicionales para la implementación exitosa de enfoques ágiles (Kotter, 1996; Schein, 2010). Además, los resultados de la encuesta enfatizan que la falta de herramientas adecuadas, citada por el 47 por ciento de los encuestados, representa un desafío técnico significativo. Esto está en línea con investigaciones previas que subrayan la importancia de contar con marcos tecnológicos apropiados que respalden la gestión ágil (Schwaber y Sutherland, 2020).

Por el contrario, los facilitadores incluyen la capacitación continua, el apoyo organizacional y la aplicación de equipos tecnológicos especializados. Estos facilitadores identificados en la encuesta y validados por los expertos subrayan la importancia de un enfoque absoluto para la implementación de Scrum, donde la capacitación constante y el apoyo de la alta dirección son fundamentales (Sutherland, 2014; Kotter, 1996). Los hallazgos también sugieren que aquellas organizaciones que fomentan una cultura

organizacional más descentralizada y autogestionada tienen más éxito en la adopción de Scrum.

### Articulación conceptual

Los resultados de la investigación ayudan a la elaboración conceptual de la implementación de Scrum, a partir de su cultura y cambio organizacional como parte fundamental para su adopción. Existe una gran cantidad de literatura sobre Scrum que destaca la eficiencia y la flexibilidad de la misma (Schwaber y Sutherland, 2020). Este estudio, sin embargo, destaca que la adopción de Scrum es mucho más que la capacitación técnica o la utilización de los instrumentos correctos. Se requiere que las organizaciones construyan una cultura organizativa ágil que respete la autonomía, la colaboración y la transparencia. El cambio resulta complicado, como analizado en los resultados, porque en gran parte la cultura de muchas organizaciones es profundamente jerárquica; esto concuerda con Schein (2010) quien describe una de las mayores dificultades al implementar metodologías ágiles es el cambio de mentalidad organizacional.

Esta subsección respecto al papel del especialista propone que el Scrum Master debe evolucionar más allá de ser simplemente un facilitador hacia convertirse en un agente de cambio organizacional. Esto significa que las prácticas de Scrum deben ser gestionadas en conjunto con la implementación de una transformación cultural que empodera a los equipos para autogestionarse. En este sentido, el especialista en Scrum toma la iniciativa en la aplicación de la metodología a la organización porque integra los sistemas de la organización, eludiendo a los gerentes intermedios y ejecutivos de alto nivel para que los ideales ágiles sean efectivamente comprendidos y ejercidos en toda la entidad (Denning, 2018).

### Posición soportada

Los resultados obtenidos apoyan el argumento de que Scrum no debe ser considerado únicamente como prácticas y roles, sino como un sistema, un proceso de cambio organizacional. La resistencia al cambio y la ausencia de capacitación son signos de que las organizaciones no están o parcialmente compenetradas a realizar un cambio

superficial. Como dice Kotter (1996), “es de suma importancia establecer un liderazgo que acompañe hacia donde se cambia la cultura organizacional, desde la dirección hasta los equipos de trabajo”. Este estudio sostiene que, para el fracaso de Scrum, esto señala claramente que su éxito depende del apoyo decidido de la alta dirección, porque son los patrocinadores quienes deben garantizar que todos los equipos tengan los recursos, el tiempo y el apoyo que les es indispensable para implementar Scrum adecuadamente.

De la misma manera, el contexto también debería involucrar la reestructuración del rol del Scrum Master. Scrum, como sugieren Schwaber y Beedle (2002), requiere más que conocimientos técnicos. También implica alguna forma de experiencia gerencial en el manejo del cambio, incluyendo la disposición para invertir las verticales tradicionales y fomentar una cultura más descentralizada y colaborativa. Superar la resistencia y crear un cambio cultural dentro de una organización es lo que podría denominarse el “Especialista en Scrum”.

#### Discusión sobre la epistemología

Desde el punto de vista epistemológico, los hallazgos de la investigación desafiaban la visión tradicional sobre la adopción de Scrum como un proceso técnico, lineal y simplista. Más bien, este estudio enfatiza la necesidad de considerar un enfoque holístico que contemple las estructuras organizacionales, culturales, sociales e insistemas que impactan el éxito en la implementación de Scrum. Como plantea Sutherland (2014), la adopción de Scrum requiere más que la aplicación de un conjunto de reglas: es una profunda transformación organizacional en la forma de pensar y trabajar. Tal como se menciona, esto plantea un reto para la teoría de la gestión de proyectos, que ha estado principalmente encapsulada en modelos rígidos, predictivos y en cascada y ahora necesita incorporar la flexibilidad y adaptabilidad de las metodologías ágiles.

#### Reflexión hacia el futuro

A partir de los resultados obtenidos, hay varias cuestiones que se pueden plantear para futuras investigaciones. Una de ellas es cómo las distintas culturas organizacionales afectan la implementación de Scrum en áreas no tecnológicas, como el sector público o las industrias creativas. También sería importante analizar cómo las organizaciones que

implementan Scrum intentan resolver las colisiones culturales que surgen a partir de la transición de una estructura organizacional vertical a una horizontal, y cómo este cambio en la organización impacta la productividad y satisfacción de los trabajadores a largo plazo.

Igualmente podría ser provechoso abordar cómo las nuevas tecnologías, sobre todo las herramientas potenciadas por IA, pueden mejorar la adopción de Scrum en equipos dispersos y en proyectos de mayor escala. La incorporación de herramientas más inteligentes podría mejorar la administración de proyectos ágiles y eliminar algunos de los problemas técnicos que se evidencian en este estudio.

En conclusión, se proporcionó un análisis crítico de las ideas obtenidas de la investigación considerando la reconceptualización del rol de un especialista en Scrum como un concepto diferente. Los resultados destacan la necesidad de romper barreras organizacionales, culturales y técnicas para una adopción efectiva de Scrum. Además, este estudio refuerza la noción de que el rol de un Scrum Master debería extenderse más allá de facilitar los procesos de Scrum para incluir impulsar la transformación cultural dentro de la organización. Las recomendaciones y estrategias propuestas ayudan a construir una comprensión más amplia de cómo las organizaciones pueden adoptar Scrum de manera efectiva, y sirven como un marco para futuros estudios en esta área.

## Referencias

- Armijos Ortega, F. (2004). *Introducción a las metodologías ágiles*. Editor Atlassian. (2024). *Principios y prácticas de la gestión ágil de proyectos*. Atlassian <https://www.atla>
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... y Thomas, D. (2001). *Manifiesto para el desarrollo ágil de software*. <http://agileman>
- Behutiye, W., Tripathi, N., & Isomursu, M. (2024). Adopción de Scrum en entornos híbridos, en un proyecto de curso universitario: reflexiones y recomendaciones. *IEEE Access*, 12, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024>
- Babbie, ER (2017). *La práctica de la investigación social* (15.ª ed.). Cengage Learning.
- Brown, A., y Wilson, J. (2021). Metodologías ágiles en la educación en desarrollo de aplicaciones móviles: una perspectiva pedagógica. *Revista Internacional de Tecnología Educativa*, 8 (4), 210-222 <https://doi.org/10.1080/1>
- Bryman, A. (2016). *Métodos de investigación social* (5.ª ed.). Universidad de Oxford
- Carter, T., y Thompson, G. (2023). Adopción de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles a gran escala: un estudio comparativo. *Tecnología de la información y el software*, 147, 106912. <https://doi.org/10.101>
- Cohn, M. (2009). *Cómo tener éxito con Agile: desarrollo de software con Scrum*. Addison-Wesley
- Creswell, JW y Creswell, JD (2018). *Diseño de investigación: enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos* (5.ª ed.). SA
- Crespo, J. (2017). Historia y evolución de Scrum. *Revista de Gestión Ágil*, 4(2), 12-17.
- Ekechi, C., Okeke, F., y Adama, I. (2024). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones móviles: desafíos y oportunidades. *Revista internacional de ingeniería y tecnología de software*, 16 (2), 45-60 <https://doi>
- Ekechi, CC, Okeke, CD y Adama, HE (2024). Mejorar el desarrollo ágil de productos con metodologías Scrum: una exploración detallada de las prácticas de implementación y sus beneficios. *Revista de ciencia y tecnología de ingeniería*. <https://doi.org/10>
- González, M., & Ramírez, L. (2023). Implementación de Scrum en startups de desarrollo de aplicaciones móviles en México: Beneficios y desafíos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 32, <https://doi.org/1>
- Highsmith, J. (2002). *Ecosistemas de desarrollo de software ágil*.
- Kalaivani, S., Senthilkumar, A., Prabhune, A., Durairaj, MB y Bhat, SS (2024). Aplicación del marco Scrum y la plataforma Low Code No Code para el desarrollo e implementación de un sistema de gestión electrónica de visitas a pacientes hospitalizados para optimizar las operaciones del hospital. *Conferencia internacional*

- sobre tecnologías inteligentes e innovadoras en informática, electricidad y electrónica (IITCEE) de 2024 .<https://doi>
- Kotter, JP (1996). *Liderando el cambio* . Harvard Business Press.
- Leffingwell, D. (2011). *Requisitos de software ágiles: prácticas de requisitos lean para equipos, programas y la empresa* . Addis
- Leedy, PD y Ormrod, JE (2015). *Investigación práctica: planificación y diseño* (11.ª ed.). Pearson.
- Linstone, HA, y Turoff, M. (2002). *El método Delphi: técnicas y aplicaciones* . Addison-Wesley.
- Maharao, CS (2024). Un estudio sobre gestión ágil de proyectos en TI: desafíos y mejores prácticas. *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts* .  
<https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v5.i1.2024>
- Martínez, R., & Fernández, L. (2022). Implementación de metodologías ágiles en el desarrollo de software: Un enfoque en Scrum. *SciELO Colombia*, 12 (2), 89-104.  
<http://w>
- Müller, J., y Schmidt, K. (2021). Evaluación de la eficiencia de Agile Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles: un enfoque de estudio de caso. *Revista de calidad de software*, 29 (3), 315-332. <https://do>
- Muñoz Villacorta, RD, Oscco Agüero, C., & Andrade Arenas, L. (2022). Implementación de una aplicación móvil orientada al sector turístico. *Revista Indonesia de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación* .  
<https://doi.org/10.11591/ijeecs.v28.i1.pp419-429>
- Patel, R. y Sharma, S. (2022). Impacto del marco Scrum en la calidad del software en el desarrollo móvil. *Journal of Software Engineering*, 28 (3), 123  
<https://doi.org/10.1016/j.jssofteng.2022.05.004>
- Patton, MQ (2015). *Métodos de investigación y evaluación cualitativos: integración de la teoría y la práctica* (4.ª ed.). SAGE Public
- Plano Clark, VL, & Ivankova, NV (2016). *Investigación de métodos mixtos: una guía para el campo* . Publicaciones SAGE.
- Rachman, NT y Sushandoyo, D. (2021). Análisis de la implementación de Scrum en el desarrollo de productos de startups digitales. *Journal of Economic, Business and Accounting (COSTING)* . <https://doi.org/10>
- Rachmawati, OCR, Wardani, DK, Fatihia, WM, Fariza, A. y Rante, H. (2023). Implementación de la metodología Agile Scrum en el desarrollo de la aplicación móvil SICITRA. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)* .  
<https://doi.org/10.29207/resti.v7i1.4688>
- Rodríguez, J., & Gómez, M. (2016). Aplicación de la metodología Scrum en el desarrollo de software. *Revista Ingeniería*, 21 (3)  
<https://doi.org/>

- Salto, JMDLV, Reyes, FG, Rodríguez, DN, & Gallego, AN (2024). Cómo implementar y evaluar con metodología Scrum en asignaturas de negocios: Una experiencia en un proyecto de innovación educativa. *Revista Brasileña de Desarrollo* .  
<https://doi.org/10.34117/bjdv10n2-016>
- Santos Júnior, PS, Barcellos, M., Falbo, R. y Almeida, JP (2021). Desde una ontología de referencia scrum hasta la integración de aplicaciones para el desarrollo de software basado en datos. *Tecnología de la información y software*, 136 , 106570.  
<https://doi.o>
- Sutherland, J. (2014). *Scrum: El arte de hacer el doble de trabajo en la mitad de tiempo* . Crown Business.
- Sutherland, J., y Schwaber, K. (2017). *The Scrum Guide: La guía definitiva de Scrum: Las reglas del juego* . Scrum.org.
- Universidad EAN. (sf). Repositorio Institucional: Implementación de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software. Recuperado el 10 de octubre de 2023, de <https://repository.un>
- UNIMINUTO. (2023). *Código Ético para la Investigación Académica y Científica en la Universidad Minuto de Dios* . Universidad Minuto de Dios, Bogotá, Colo
- Weichbroth, P. (2022). Desafíos de la adopción de Agile en el desarrollo de software: una revisión de estudios empíricos. *Journal of Systems and Software*, 183 , 11  
<https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111>
- Zhang, L. y Li, H. (2022). Desafíos en la implementación de Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles en la industria tecnológica de China. *Journal of Global Information Management*, 30 (4), 1-20. <https://doi.org/10.4018/JG>
- .

## Apéndice A

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS - ENCUESTA

**Objetivo:** Identificar barreras y facilitadores en la implementación de Scrum en proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles.

**Población objetivo:** Desarrolladores de aplicaciones móviles con experiencia en el uso de metodologías ágiles.

#### Datos Generales:

Años de experiencia en desarrollo de software:

- Menos de 1 Año
- 1-3 años
- 4-6 años
- Más de 6 años

Nivel de conocimiento en Scrum:

- Básico
- Intermedio
- Avanzado
- Certificado en Scrum

Tipo de empresa en la que trabaja:

- Startup
- Mediana empresa
- Gran empresa
- Freelancer

#### Percepción sobre la Implementación de Scrum

Escala de Likert 1-5

Scrum mejora la productividad del equipo.

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

La empresa en la que trabajo ha adoptado Scrum de manera efectiva.

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

La alta dirección apoya la implementación de Scrum.

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Existen herramientas adecuadas para la gestión ágil dentro de mi equipo.

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

#### Barreras en la Implementación de Scrum:

Escala de Likert 1-5

Falta de capacitación en Scrum.

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Resistencia al cambio en la organización.

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Falta de herramientas adecuadas para la gestión ágil.

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Dificultades en la comunicación entre los miembros del equipo.

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

### Facilitadores en la Implementación de Scrum:

(Escala de Likert 1-5)

La formación continua facilita la adopción de Scrum.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El apoyo de la alta dirección es clave para la implementación.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El uso de herramientas tecnológicas (JIRA, Trello, Asana) optimiza la gestión de Scrum.

1	2	3	4	5
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La comunicación abierta y el trabajo en equipo favorecen la adopción de Scrum.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Preguntas Abiertas:

¿Cuáles han sido los mayores desafíos que ha enfrentado en la implementación de Scrum?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Qué herramientas ha encontrado más útiles en la aplicación de Scrum?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Qué cambios sugeriría para mejorar la implementación de Scrum en su empresa?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Enlace para participar del instrumento:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeAu8Tc4XP7yTorv2N8L8vYdmQKvn6\\_Yd66uA7ZQnzY6Mlong/vie/wform?usp=preview](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeAu8Tc4XP7yTorv2N8L8vYdmQKvn6_Yd66uA7ZQnzY6Mlong/vie/wform?usp=preview)

## Apéndice B

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS - GRUPO FOCAL (MÉTODO DELPHI)

**Objetivo:** Obtener consenso entre expertos sobre las barreras y facilitadores en la implementación de la metodología Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles.

#### Estructura del Grupo Focal:

Ronda	Descripción
<b>Primera Ronda</b>	Se presentan preguntas abiertas sobre barreras y facilitadores en la implementación de Scrum.
	- ¿Cuáles considera que son las principales barreras organizacionales para la adopción de Scrum?
	- ¿Cómo influyen las herramientas tecnológicas en la implementación de Scrum?
	- ¿Qué estrategias ha identificado como efectivas para superar las barreras en la adopción de Scrum?
	- ¿Cuál es el papel de la alta dirección en la implementación exitosa de Scrum?
<b>Segunda Ronda</b>	Se presentan los hallazgos de la primera ronda para que los participantes revisen y ajusten sus respuestas.
	Se busca consenso mediante la priorización de factores críticos.
<b>Tercera Ronda</b>	Se presentan las respuestas finales agrupadas para obtener consenso.
	Se identifican recomendaciones finales y estrategias para optimizar la implementación de Scrum.

#### Consideraciones:

- El anonimato de las respuestas será garantizado.
- Las sesiones serán grabadas con el consentimiento de los participantes.
- Se utilizará análisis temático para clasificar las respuestas en barreras, facilitadores y estrategias.

## Apéndice C

CODIFICACIÓN DE DATOS UTILIZADA EN EL ANÁLISIS			
Categoría	Subcategoría	Descripción	Ejemplo de Evidencia
<b>Barreras Identificadas</b>	Resistencia al cambio	Dificultades en la adopción de Scrum debido a la cultura organizacional.	"Los equipos prefieren métodos tradicionales y rechazan el cambio a Scrum".
	Falta de capacitación o experiencia	Desconocimiento sobre la metodología Scrum.	"Solo el 30% de los desarrolladores ha recibido formación en Scrum".
	Problemas de comunicación	Falta de alineación entre los miembros del equipo y otros departamentos.	"Se observan malentendidos en la interpretación de las tareas y objetivos del sprint".
<b>Facilitadores</b>	Formación continua y apoyo directivo	La capacitación y respaldo de la alta dirección favorecen la implementación de Scrum.	"Los equipos con apoyo gerencial muestran una adopción más efectiva de Scrum".
	Herramientas tecnológicas adecuadas	Uso de software especializado que facilita la gestión ágil.	"El 80% de los equipos utilizan Jira o Trello para gestionar tareas".
<b>Recomendaciones</b>	Estrategias para mejorar Scrum	Propuestas para optimizar la adopción de Scrum en equipos de desarrollo.	"Realizar talleres de capacitación y mentoría para nuevos equipos Scrum".

MODELO RESPUESTAS CODIFICADAS			
Código	Respuesta Original	Categoría	Subcategoría
<b>R1</b>	"Nuestra empresa no está preparada para un cambio tan grande"	Barreras	Resistencia al cambio
<b>R2</b>	"La formación en Scrum fue clave para mejorar nuestro rendimiento"	Facilitadores	Formación continua
<b>R3</b>	"Usamos JIRA y mejoramos la gestión de nuestras tareas"	Facilitadores	Herramientas tecnológicas
<b>R4</b>	"La alta dirección no entiende la importancia de Scrum"	Barreras	Falta de apoyo directivo

## Apéndice D

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título del Estudio:** Barreras y Facilitadores en la Implementación Exitosa de la Metodología Ágil Scrum para la Gestión de Proyectos en el Desarrollo de Aplicaciones Móviles.

**Investigador Principal:** Julieth Adriana Ruiz Muñoz

**Institución:** Corporación Universitaria Minuto De Dios

**Objetivo del Estudio:** Este estudio busca identificar las principales barreras y facilitadores en la implementación de la metodología Scrum en el desarrollo de aplicaciones móviles, con el fin de proponer estrategias para su adopción efectiva.

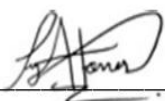
**Procedimiento:** Como participante, se le solicitará responder una encuesta o participar en un grupo focal. La participación es voluntaria y podrá retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia.

**Confidencialidad:** Toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad y utilizada únicamente con fines académicos. Los datos se analizarán de manera anónima.

**Riesgos y Beneficios:** No existen riesgos asociados a su participación. Su colaboración contribuirá a generar estrategias de mejora en la implementación de Scrum.

**Consentimiento:** Declaro que he leído y comprendido la información anterior. Acepto participar en este estudio de manera voluntaria.

Nombre del Participante: Luciana Patricia Torres Olarte

Firma:  \_\_\_\_\_

Fecha: febrero-12-2025