

Propuesta de modelo Scrum para la Dirección de TICs en la Universidad Técnica de Manabí

Proposal of a Scrum Model for the ICT Directorate at the Universidad Técnica de Manabí

Andrés Enrique Azúa Arteaga¹ <https://orcid.org/0009-0007-1700-2140>, Gabriel Eduardo Morejón López¹ <https://orcid.org/0000-0001-8902-4583>, Erick Joel Zherdmant Cevallos¹ <https://orcid.org/0009-0001-0192-1923>

¹Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador
aazua4994@utm.edu.ec, gabriel.morejon@utm.edu.ec,
erick.zherdmant@utm.edu.ec



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

Enviado: 2025/09/30

Aceptado: 2026/03/17

Publicado: 2026/06/15

Resumen

En el contexto de transformación digital que atraviesan las instituciones de educación superior, las metodologías ágiles ofrecen alternativas para mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos tecnológicos. Este estudio tuvo como objetivo explorar la viabilidad de implementar el marco Scrum en la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) de la Universidad Técnica de Manabí, a partir del análisis de percepciones, barreras y oportunidades, con el fin de orientar el diseño de una propuesta inicial de implementación adaptada a su realidad organizativa. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, mediante encuestas aplicadas a personal técnico-administrativo y entrevistas a funcionarios estratégicos del departamento. Los resultados evidenciaron una alta disposición del equipo a adoptar nuevas prácticas, junto con condiciones técnicas e institucionales que permiten iniciar un proceso de cambio metodológico. A partir del diagnóstico realizado, se plantea una propuesta inicial que adapta los roles, artefactos y eventos de Scrum al entorno de la Dirección TIC, contemplando un piloto de implementación progresiva y capacitaciones iniciales para superar brechas de conocimiento. La propuesta destaca por su pertinencia y factibilidad, al integrar herramientas de gestión ágil con enfoque contextualizado, orientado a fortalecer la planificación, ejecución y seguimiento de los proyectos tecnológicos en la UTM.

Sumario: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones.

Como citar: Azúa, A., Morejón, G. & Zherdmant, E. (2026). Propuesta de modelo Scrum para la Dirección de TICs en la Universidad Técnica de Manabí. *Revista Tecnológica - Espol*, 387(1), 47-68.
<https://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/1392>

Palabras clave: metodologías ágiles, Scrum, gestión de proyectos, tecnologías de la información, educación superior, innovación organizacional.

Abstract

In the context of the digital transformation affecting higher education institutions, agile methodologies offer alternatives to improve efficiency in the management of technological projects. This study aimed to explore the feasibility of implementing the Scrum framework within the Information and Communication Technologies (ICT) Directorate at the Universidad Técnica de Manabí, based on an analysis of perceptions, barriers, and opportunities, in order to guide the design of an initial implementation proposal adapted to its organizational context. The research was conducted using a mixed-methods approach, through surveys administered to technical and administrative staff and interviews with key officials from the Directorate. The findings show a strong willingness among team members to adopt new practices, along with technical and institutional conditions that enable the initiation of a methodological change process. Based on the diagnosis, an initial proposal is presented that adapts Scrum roles, artifacts, and events to the ICT Directorate's context, including a progressive pilot implementation and initial training activities to address knowledge gaps. The proposal stands out for its relevance and feasibility, as it integrates agile management tools within a contextualized approach, aimed at strengthening the planning, execution, and monitoring of technological projects at UTM.

Keywords: agile methodologies, Scrum, project management, information technologies, higher education, organizational innovation.

Introducción

La transformación digital ha modificado la forma en que las organizaciones gestionan sus procesos, generando la necesidad de adoptar métodos de trabajo más flexibles y adaptables a entornos cambiantes. Dentro de este escenario, las metodologías ágiles, y en particular Scrum, se han consolidado como referentes esenciales para la dirección de proyectos en sectores donde la innovación y la velocidad de respuesta resultan determinantes. De acuerdo con el *14th Annual State of Agile Report*, Scrum es utilizado por más del 75% de los equipos que implementan prácticas ágiles, reflejando su fuerte predominio en la industria tecnológica (VersionOne, 2020). Esta consolidación, sin embargo, no ha sido homogénea en todos los sectores.

Mientras las empresas de base tecnológica han logrado integrar la filosofía ágil en sus estructuras operativas, en sectores como el educativo, y especialmente en las universidades públicas, persisten desafíos estructurales que dificultan la adopción plena de estos marcos de trabajo. La rigidez de las jerarquías, la resistencia cultural al cambio, la multiplicidad de objetivos institucionales y la falta de experiencia previa en gestión ágil han configurado un entorno poco propicio para su implementación (Neumann y Baumann, 2021; Behutiye et al., 2024).

Varios estudios coinciden en destacar que, aunque Scrum posee un enorme potencial para mejorar la comunicación, la productividad y la eficiencia en la gestión de proyectos, su adopción en universidades no puede plantearse como una simple transferencia de prácticas empresariales. Más bien, requiere un ejercicio consciente de adaptación a las dinámicas culturales, administrativas y pedagógicas propias de cada institución (Abrar et al., 2019). Esta necesidad de ajuste ha sido manifestada por Almeida y Espinheira (2022), quienes advierten que el éxito de metodologías ágiles a gran escala depende, en buena medida, de su articulación con principios de liderazgo participativo, gestión del cambio y fomento de valores colaborativos.

En la práctica, la experiencia de implementar Scrum en universidades ha evidenciado obstáculos persistentes. Setiawan y Sujono (2021), al estudiar su adopción en instituciones de educación superior en Indonesia, señalaron que, pese a las mejoras iniciales, la falta de una transformación cultural profunda terminó limitando los resultados esperados. Asimismo, identificaron que, para lograr una adopción sostenible de Scrum, era imprescindible trabajar no solo en procesos y herramientas, sino también en las estructuras de poder y en las mentalidades organizativas, aspectos que tradicionalmente han permanecido inalterados en el sector educativo.

El sector público, estrechamente vinculado al funcionamiento de las universidades públicas, enfrenta retos similares. Autores han explorado la adopción de metodologías ágiles en proyectos de TI en el sector defensa británico y concluyeron que las tensiones entre las lógicas burocráticas tradicionales y los principios de agilidad constituían una barrera significativa (Baxter et al., 2023). La falta de alineación entre los mecanismos tradicionales de financiamiento, control y evaluación de proyectos y las prácticas ágiles generó conflictos que, en muchos casos, terminaron frenando las transformaciones propuestas.

Estas tensiones no son ajenas a la realidad latinoamericana. Aunque la adopción de metodologías ágiles ha crecido a nivel global, en América Latina el avance ha sido más lento y lleno de contradicciones. Si bien algunas universidades muestran interés en cambiar, muchas siguen aferradas a esquemas jerárquicos y formas tradicionales de enseñanza. Investigaciones han mostrado que aplicar prácticas centradas en el estudiante, como los mapas de impacto, mejora la percepción del aprendizaje en una universidad peruana (Vilchez-Sandoval et al., 2020). Sin embargo, también evidencian que la resistencia docente y la falta de apoyo institucional siguen siendo barreras difíciles de superar.

En Ecuador la situación es parecida. Aunque hay esfuerzos por implementar enfoques ágiles, sobre todo en empresas y carreras tecnológicas, estos aún son parciales. Un estudio reciente en la Región 7 señaló que Scrum es la metodología más usada, pero también que su uso suele ser superficial, sin verdadera capacitación ni ajustes reales (Armijos Ortega et al., 2024). El estudio concluye que el cambio solo será sostenible si se trabaja desde la mentalidad, el liderazgo y la estructura organizativa, elementos que también son urgentes en las universidades.

Algunos estudios más amplios en la región han mostrado que implementar Scrum no se trata solo de aplicar herramientas, sino de generar una transformación cultural. En entornos colaborativos, el reto principal ha sido crear espacios donde exista confianza, apertura y comunicación real (Ciupe et al., 2018; Piedrahita et al., 2023).

Las investigaciones consultadas muestran que es posible avanzar, pero solo si se parte de un diagnóstico claro de las dinámicas internas, de la cultura que predomina y del nivel de compromiso del equipo. Desde ahí, una propuesta metodológica no solo debe incluir herramientas, sino también adaptarse al lenguaje, las necesidades y la estructura de la institución.

Una revisión crítica de la literatura sugiere que, para que Scrum pueda ser adoptado eficazmente en este tipo de entornos, es indispensable diseñar modelos de implementación adaptados a las características específicas de las instituciones (Ciancarini et al., 2024). Como lo destaca Hidalgo (2019), no se trata solo de aplicar herramientas nuevas, sino de repensar los modos de trabajo, la distribución de la autoridad y las dinámicas de colaboración entre los actores. Esta perspectiva exige, por tanto, un enfoque que combine el conocimiento técnico de las metodologías ágiles con una comprensión profunda de los factores organizativos, culturales y humanos que influyen en su adopción.

En síntesis, aunque la evidencia internacional confirma los beneficios potenciales de Scrum en términos de mejora de la eficiencia, la comunicación y la capacidad de respuesta a cambios (Natarajan y Pichai, 2024; Binboga y Altin, 2024), también muestra que su éxito depende de la capacidad de cada organización para adaptar el marco metodológico a sus propias realidades, superando resistencias culturales, fortaleciendo la capacitación de sus equipos y promoviendo una gestión del cambio consciente y participativa.

De acuerdo con todo lo anteriormente planteado, se identificó una serie de insuficiencias teóricas y prácticas que justificaron la formulación del siguiente problema científico: ¿Cómo adaptar el marco metodológico Scrum a las características organizativas y culturales de la Dirección de TICs de la Universidad Técnica de Manabí para optimizar la gestión de proyectos tecnológicos? Para ofrecer tratamiento parcial a esta problemática, se declaró como objetivo general del estudio: Explorar la viabilidad de implementar Scrum en la Dirección de TICs de la Universidad Técnica de Manabí mediante el análisis de percepciones, barreras y oportunidades, con el propósito de orientar el diseño de una propuesta inicial de implementación adaptada al contexto institucional.

Materiales y Métodos

Enfoque, tipo y diseño de Investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando métodos cualitativos y cuantitativos para analizar la posibilidad de implementar Scrum en la Dirección de TICs de la Universidad Técnica de Manabí. Esta combinación permitió complementar los datos medibles con información más interpretativa sobre las percepciones y experiencias del equipo, lo que resulta útil cuando se aborda un fenómeno institucional con múltiples dimensiones (Creswell y Plano Clark, 2018). El estudio fue de tipo aplicado, con un alcance descriptivo y exploratorio, pues se orientó a resolver una problemática concreta, a partir del análisis de un contexto que ha sido poco estudiado en el ámbito universitario ecuatoriano (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Además, se utilizó un diseño no experimental de corte transversal, ya que no se manipularon variables, sino que se observó el comportamiento actual en un momento determinado.

Población y muestra

La población del estudio estuvo conformada por 20 colaboradores que integran la Dirección de TICs de la Universidad Técnica de Manabí. Debido al tamaño reducido y bien delimitado del grupo, para la encuesta se decidió trabajar con la totalidad de la población, sin aplicar muestreo. Esta decisión permitió obtener una visión completa del entorno institucional, considerando que todos los integrantes están directamente relacionados con la gestión de proyectos tecnológicos y representan las voces relevantes para el análisis de viabilidad de implementación de Scrum.

Para el componente cualitativo, se aplicó un muestreo intencional por criterio, seleccionando a 10 colaboradores con funciones estratégicas dentro de la Dirección de TICs, tales como coordinación de proyectos, liderazgo técnico o participación en procesos de planificación tecnológica. Esta decisión respondió a la necesidad de obtener información analítica y contextual sobre la factibilidad organizacional del modelo propuesto.

Métodos, Técnicas e Instrumentos

En términos metodológicos, el estudio se apoyó principalmente en el método inductivo, ya que partió de la observación y el análisis de la situación actual dentro del departamento de

TICs, sin imponer hipótesis previas, sino más bien identificando patrones y relaciones a partir de los datos recogidos. También se incorporó un enfoque analítico, necesario para descomponer la información obtenida, examinar sus componentes y contrastar las percepciones cualitativas con los resultados cuantitativos.

Para reunir la información, se utilizaron entrevistas semiestructuradas y una encuesta. Las entrevistas fueron 10 en total, y se dirigieron a personas clave dentro de la Dirección de TICs y giraron en torno a ocho preguntas abiertas, tal como se mencionó anteriormente. En cuanto a la encuesta, esta incluyó 19 ítems divididos en cuatro bloques. Las respuestas se recogieron con una escala Likert de 1 a 5 puntos.

Los datos cuantitativos fueron obtenidos mediante la encuesta estructurada, la misma que se trató con el programa estadístico SPSS. Se aplicaron técnicas de análisis descriptivo, como cálculos de promedios, proporciones y medidas de dispersión, con el fin de interpretar tendencias y patrones generales en las respuestas del personal.

Considerando el tamaño reducido de la población de estudio ($n = 20$) y la naturaleza ordinal de los datos obtenidos mediante escalas tipo Likert, el análisis cuantitativo se centró en estadísticos descriptivos. En este sentido, además de las medias y desviaciones estándar, se reportaron medianas y rangos intercuartílicos para describir la distribución de las respuestas. Asimismo, para explorar la relación entre las dimensiones analizadas se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, una prueba no paramétrica apropiada para este tipo de datos.

Respecto a los datos cualitativos, se usaron entrevistas, las mismas que fueron transcritas y gestionadas mediante el software QualCoder. Se utilizó un enfoque de codificación abierta, permitiendo organizar los datos según temas recurrentes y conceptos emergentes asociados a la percepción del marco ágil, las condiciones institucionales y las experiencias previas con metodologías similares.

Operacionalización de Variables

Para garantizar coherencia entre el objetivo del estudio, las variables analizadas y los instrumentos aplicados, se realizó la operacionalización de las variables, identificando dimensiones e indicadores específicos que orientaron la construcción del cuestionario y la guía de entrevista.

La variable independiente Marco metodológico Scrum se estructuró en dos dimensiones: conocimiento previo sobre metodologías ágiles y comprensión de los componentes del marco (roles, eventos y artefactos).

Tabla 1
Operacionalización de las variables del estudio

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Marco metodológico Scrum	Conocimiento previo sobre metodologías ágiles	Familiaridad con metodologías ágiles	Encuesta estructurada
		Familiaridad con Scrum	Entrevista semiestructurada
	Componentes del marco Scrum	Conocimiento de roles	Encuesta estructurada
		Conocimiento de eventos	Entrevista semiestructurada
		Conocimiento de artefactos	Encuesta estructurada
		Comprensión del marco general	

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Viabilidad de implementación	Percepciones del personal	Valoración general	Encuesta estructurada
		Pertinencia institucional	Entrevista semiestructurada
	Barreras institucionales	Barreras tecnológicas	Encuesta estructurada
		Resistencia al cambio	Entrevista semiestructurada
		Limitaciones técnicas	
	Oportunidades percibidas	Beneficios esperados	Encuesta estructurada
		Comparación con metodologías	
		Percepción de beneficios	Entrevista semiestructurada
	Apertura al cambio	Disposición al cambio	Encuesta estructurada
		Actitud frente a capacitaciones	
		Disposición individual	Entrevista semiestructurada
	Respaldo institucional	Apoyo organizacional	Encuesta estructurada
		Cultura de innovación	Entrevista semiestructurada
	Alineación con procesos	Compatibilidad con procesos actuales	Encuesta estructurada
	Impacto esperado	Mejora de desempeño	Entrevista semiestructurada
		Cambio en la dinámica laboral	

La variable dependiente Viabilidad de implementación de Scrum se organizó en dimensiones relacionadas con percepciones del personal, barreras institucionales, oportunidades percibidas, apertura al cambio, respaldo institucional, alineación con procesos e impacto esperado. La estructura conceptual de las variables y sus dimensiones se presenta en la Tabla 1.

Validación de instrumentos

Con el fin de garantizar la coherencia y pertinencia de los instrumentos aplicados, tanto el cuestionario estructurado como la guía de entrevista fueron diseñados a partir de la revisión teórica desarrollada en el marco conceptual del estudio, particularmente en lo relacionado con los componentes del marco Scrum y los factores organizacionales asociados a su implementación en entornos institucionales.

La encuesta fue construida con base en las dimensiones e indicadores definidos en la operacionalización de variables, asegurando correspondencia directa entre los objetivos del estudio y los ítems formulados. La redacción de las preguntas se orientó a evaluar percepciones, nivel de conocimiento y condiciones organizativas, utilizando una escala tipo Likert de cinco puntos para facilitar el análisis cuantitativo y reducir ambigüedades en las respuestas.

En cuanto a la guía de entrevista, esta fue elaborada con preguntas abiertas alineadas a las mismas dimensiones analizadas en la encuesta, permitiendo profundizar en aspectos cualitativos relacionados con barreras, oportunidades y disposición institucional frente a la adopción de Scrum. Esta correspondencia entre instrumentos favorece la triangulación metodológica.

Para evaluar la confiabilidad interna del cuestionario aplicado al personal de la Dirección de TICs, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach mediante el software estadístico SPSS. El análisis se realizó sobre los ítems cerrados del instrumento medidos mediante escala tipo Likert, excluyendo las preguntas abiertas. El resultado obtenido fue $\alpha = 0.870$ para 17 ítems, lo que indica una adecuada consistencia interna del instrumento. De acuerdo con Tavakol y Dennick (2011), los valores aceptables de alfa de Cronbach suelen situarse entre 0.70 y 0.95, por lo que el instrumento presenta un nivel de confiabilidad adecuado.

Consideraciones éticas

La participación de los colaboradores de la Dirección de TICs en el estudio fue voluntaria. Antes de aplicar los instrumentos, se informó a los participantes sobre el propósito de la investigación y el uso académico de la información recopilada. Asimismo, se garantizó la confidencialidad de las respuestas y el tratamiento anónimo de los datos obtenidos, utilizándolos exclusivamente con fines investigativos.

Resultados y Discusión

Fundamentos Conceptuales del Marco Scrum

Scrum es un marco de trabajo que ha sido adoptado ampliamente para enfrentar entornos de alta complejidad e incertidumbre, ofreciendo una estructura donde las personas pueden organizarse para resolver problemas adaptativos, al mismo tiempo que generan productos funcionales con alto valor agregado. Desde su creación a inicios de los años noventa, ha sido aplicado en proyectos de desarrollo de software y, progresivamente, en otras áreas que requieren una gestión iterativa y colaborativa (Schwaber y Sutherland, 2017).

Este marco no debe confundirse con un conjunto rígido de pasos o una metodología cerrada. Más bien, actúa como una estructura flexible que define roles, eventos y artefactos con reglas claras, lo que permite evaluar de manera continua la eficacia del trabajo realizado y ajustarlo en función de los resultados. En este sentido, la claridad del marco ayuda a identificar áreas de mejora tanto en el equipo como en el producto y el entorno en el que se opera (Gaete et al., 2021).

Una de sus características más relevantes es que promueve la autoorganización de los equipos, incentivando la comunicación fluida, la colaboración constante y la entrega continua de valor. Los elementos que lo componen, como el *sprint*, la planificación del *sprint*, las reuniones diarias y la retrospectiva, no son únicamente mecanismos de gestión, sino espacios para la reflexión crítica, la inspección y la adaptación del trabajo colectivo (Schwaber y Sutherland, 2017; Gaete et al., 2021).

Además, su sencillez estructural, aunque puede resultar engañosa, no significa que sea de fácil aplicación; por el contrario, su implementación exige disciplina, constancia y una cultura de apertura al cambio. Según Lozano et al., (2020), uno de los grandes aportes de Scrum es que permite una detección temprana de problemas durante el desarrollo de los proyectos, gracias a su enfoque en la flexibilidad, creatividad y monitoreo constante. Esta combinación lo ha posicionado como uno de los enfoques ágiles más utilizados en la industria del software, y su incursión en contextos educativos y administrativos continúa expandiéndose por su capacidad de adaptación.

Componentes del marco Scrum

El marco Scrum está compuesto por elementos interconectados que permiten estructurar, dar seguimiento y evaluar el trabajo realizado en proyectos que requieren un enfoque ágil y adaptativo. Estos componentes se dividen en tres grandes dimensiones: roles, artefactos y ceremonias. Cada una tiene una función específica y, en conjunto, contribuyen a que el equipo mantenga un ritmo constante de entrega, mejora y retroalimentación.

Roles dentro de Scrum

Scrum se basa en la colaboración entre tres roles principales. El *product owner* representa la voz del cliente y es quien define y prioriza las tareas que generarán mayor valor; según

Tymkiw et al. (2020), su responsabilidad va más allá de ordenar requisitos: también debe mantener una comunicación constante con las partes interesadas para alinear el producto con los objetivos estratégicos; por su parte, el *scrum master* actúa como un facilitador que asegura que el equipo respete las prácticas ágiles y elimine obstáculos que puedan interferir con su desempeño; su enfoque está en promover un ambiente de trabajo colaborativo y saludable. El equipo de desarrollo, por último, es multifuncional y autoorganizado, lo que significa que no depende de instrucciones externas para cumplir con sus tareas, sino que gestiona de forma autónoma su trabajo diario. Este equipo suele ser pequeño, multidisciplinario y autónomo, lo que le permite organizarse internamente para cumplir con los objetivos planteados en cada *sprint*.

Artefactos: Pilares del Seguimiento y la Transparencia

En el corazón del marco Scrum se encuentran tres artefactos que estructuran el trabajo del equipo: el *product backlog*, el *sprint backlog* y el *incremento*. El primero, como lo explican Obergfell (2011) es una lista dinámica de funcionalidades, tareas y mejoras necesarias para construir el producto. Esta lista se ajusta constantemente según las prioridades y retroalimentaciones del entorno, convirtiéndose en el punto de partida del proceso ágil. El *sprint backlog*, en cambio, contiene un subconjunto específico del *product backlog* seleccionado durante la planificación del *sprint*. Representa lo que se realizará en el corto plazo y permite al equipo enfocarse en objetivos inmediatos. Finalmente, el *incremento* es el resultado concreto del trabajo realizado en ese *sprint*: una funcionalidad lista para ser evaluada o entregada.

Pero más allá de los elementos principales, existen artefactos que fortalecen la claridad y la comunicación dentro del equipo. Las historias de usuario, por ejemplo, permiten capturar las necesidades del usuario final en lenguaje sencillo, lo que facilita la interacción entre desarrolladores y clientes (Obergfell, 2011). Estos relatos se convierten en unidades de trabajo concretas y priorizables. Los gráficos de evolución, en cambio, ofrecen una representación visual del avance del proyecto, mostrando cuántas tareas se han completado y cuánto falta por hacer. Son especialmente útiles para detectar retrasos o bloqueos, y promover ajustes en tiempo real.

Ceremonias clave

Las ceremonias de Scrum marcan el ritmo del proyecto. Todo comienza con la planificación del *sprint*, donde el equipo acuerda qué se realizará en la próxima iteración y cómo se va a organizar; luego vienen las reuniones diarias, momentos breves de sincronización donde se identifican impedimentos y se ajustan las tareas en curso; al finalizar el *sprint*, se realiza una revisión en la que se presenta el *incremento* a las partes interesadas, permitiendo obtener retroalimentación valiosa. Finalmente, la retrospectiva es un espacio de reflexión interna donde el equipo evalúa lo que funcionó y lo que se puede mejorar para el siguiente ciclo. Estas ceremonias, como señala Tymkiw et al. (2020), refuerzan el aprendizaje continuo y la mejora progresiva.

Interacción entre componentes

Una de las características más valoradas de Scrum es cómo todos estos componentes se articulan de forma coherente. Los roles, artefactos y ceremonias no funcionan por separado, sino que se retroalimentan constantemente; por ejemplo, las decisiones tomadas por el *product owner* en la planificación afectan directamente lo que el equipo desarrolla, mientras que las reuniones diarias y las retrospectivas permiten ajustar el rumbo sin necesidad de esperar al final del proyecto. Esta estructura iterativa permite trabajar con entregas parciales pero funcionales, lo que aumenta la capacidad de adaptación a los cambios y mejora la satisfacción del cliente (Obergfell, 2011).

Adaptación del marco ágil en instituciones educativas

La incorporación de metodologías ágiles en el ámbito universitario ha representado una respuesta emergente a la necesidad de transformar entornos educativos que tradicionalmente han estado marcados por la rigidez de estructuras jerárquicas y procedimientos burocráticos. Dentro de este proceso, Scrum ha ganado un protagonismo especial por su enfoque práctico, iterativo y orientado a resultados. No obstante, su adopción no ha sido automática ni uniforme; ha requerido ajustes, interpretaciones y ensayos a distintos niveles.

Un ejemplo de esta adaptación puede observarse en las universidades federales del sureste de Brasil, donde identificaron una baja madurez en el uso de métodos ágiles, pero también hallaron subatributos relevantes como la mejora en la comunicación, la productividad y la colaboración (de Oliveira et al., 2023). Estos resultados reflejan que, si bien Scrum aún no está consolidado en muchas instituciones, su aplicación puede generar beneficios claros en términos de eficiencia y dinámica de trabajo. De hecho, en varias universidades evaluadas, su uso fue valorado positivamente en indicadores como la reducción de tiempos y la capacidad de respuesta ante cambios inesperados.

Por otro lado, la implementación de Scrum en contextos híbridos con educación virtual ha puesto en evidencia la necesidad de desarrollar habilidades específicas tanto en estudiantes como en docentes. En un estudio donde se analizó el trabajo de 59 estudiantes de maestría en proyectos desarrollados en entornos mixtos, se concluyó que la gestión de herramientas como JIRA o Trello, y el uso de canales como Discord o Teams, son fundamentales para sostener la colaboración (Behutiye et al., 2024); sin embargo, también reconocieron limitaciones importantes como problemas de comunicación, dificultades para estimar tiempos y conflictos de agenda, lo cual subraya la importancia de formar habilidades transversales que acompañen el uso técnico de estas herramientas.

A nivel pedagógico, se han diseñado estrategias que buscan trasladar el espíritu del marco Scrum a metodologías activas de enseñanza. Un caso ilustrativo es el presentado por González (2025), quien combinó el enfoque de Challenge Based Learning con el trabajo por *sprints* en la formación docente. Esta estrategia fomentó un aprendizaje más participativo y aumentó los niveles de motivación y compromiso de los estudiantes, generando un entorno más dinámico, con tareas planificadas semanalmente que integraban tecnologías digitales y trabajo colaborativo.

Otra forma innovadora de acercar Scrum al entorno educativo ha sido a través de la gamificación. En un estudio se diseñaron y evaluaron una aplicación móvil, *Scrum Game*, que permitió a más de 160 estudiantes adquirir conocimientos sobre esta metodología mediante dinámicas lúdicas (Rodríguez et al., 2022). Los resultados mostraron que los estudiantes que usaron la herramienta no solo obtuvieron mejores calificaciones, sino que también reportaron una experiencia más atractiva y significativa. Esta evidencia sugiere que los recursos digitales pueden convertirse en aliados potentes para facilitar la internalización de conceptos complejos, especialmente en audiencias que valoran la interactividad y el aprendizaje práctico.

Por ello es importante considerar que la adaptación del marco Scrum a instituciones educativas no puede basarse únicamente en replicar sus artefactos y ceremonias. Cuando este marco se introduce en entornos colaborativos académicos, como centros de investigación, se requiere una dosis considerable de flexibilidad y apertura a la experimentación (Hidalgo, 2019). La experiencia analizada por el autor evidenció que los equipos no solo necesitaban apropiarse de herramientas como los tableros visuales o las reuniones diarias, sino que debían desarrollar una cultura de “aprender haciendo”, en la que el ensayo, la revisión y el ajuste permanente fueran parte natural del proceso.

Viabilidad de implementación: factores clave

La posibilidad real de implementar Scrum en instituciones de educación superior no depende únicamente de una decisión organizativa, sino de condiciones previas que combinan aspectos estructurales, culturales y humanos. Setiawan y Sujono (2021) advierten que uno de los mayores retos en estos entornos es la resistencia al cambio, muchas veces alimentada por el desconocimiento de los marcos ágiles y la falta de formación adecuada en el personal. Esta situación se replica en el contexto ecuatoriano, donde se ha identificado que, aunque Scrum es cada vez más conocido en el sector tecnológico, su aplicación sigue siendo superficial y poco sostenida, lo que evidencia una brecha entre el interés inicial y la apropiación real del marco (Armijos Ortega et al., 2024).

En este sentido, la viabilidad debe analizarse desde una perspectiva mucho más amplia que la simple voluntad institucional. La existencia de equipos capacitados, estructuras que permitan cierta flexibilidad, liderazgo distribuido y una cultura abierta al ensayo y error son elementos indispensables para sostener la transición hacia metodologías ágiles. Tal como señalan Almeida y Espinheira (2022), el liderazgo compartido, el acompañamiento y la autonomía del equipo son pilares que fortalecen el arraigo de estos marcos en las dinámicas reales de trabajo.

No obstante, la implementación también encuentra dificultades más profundas ligadas a la colaboración. En un estudio se exponen que los equipos que recién adoptan Scrum suelen enfrentar desafíos significativos relacionados con la interacción, la falta de comunicación clara y la preferencia por el trabajo individual (Muñoz y Hurtado, 2024). Esto no solo obstaculiza el flujo de trabajo, sino que mina la confianza en la metodología misma. Desde esta perspectiva, es indispensable fomentar una cultura colaborativa real, donde los valores ágiles no sean solo enunciados, sino prácticas cotidianas.

Además, una adopción exitosa de Scrum también requiere de modelos que orienten con claridad las fases, los roles y los procesos (Pardo et al., 2020). Esta estandarización no significa rigidez, sino una guía comprensible que permita a los equipos minimizar la ambigüedad y comprender mejor los alcances del marco. Por eso, contar con un esquema de referencia puede marcar la diferencia entre una implementación improvisada y otra estructurada.

Por último, una revisión resalta que Scrum, al ser incremental, requiere no solo de planificación estratégica, sino también de una correcta dimensión del proyecto y una conformación adecuada del equipo (Estrada Velasco et al., 2021). En otras palabras, no es un marco que se pueda aplicar de forma genérica; necesita un análisis cuidadoso del contexto y de las capacidades instaladas.

Análisis de resultados del diagnóstico cuanti-cualitativo

Los resultados del diagnóstico institucional se presentan a continuación. La Tabla 2 presenta los estadísticos descriptivos de las dimensiones analizadas en relación con el conocimiento del marco Scrum y la viabilidad de su implementación en la Dirección de TICs. En general, los resultados evidencian valoraciones favorables en la mayoría de las dimensiones evaluadas. Las medias más altas se observan en apertura al cambio ($M = 4.30$) e impacto esperado ($M = 4.25$), lo que indica una percepción positiva del personal respecto a la adopción de nuevas metodologías de trabajo y los beneficios potenciales de la implementación de Scrum.

Asimismo, dimensiones como conocimiento sobre metodologías ágiles ($M = 4.15$) y percepciones del personal ($M = 4.15$) también presentan valores elevados, lo que sugiere que el equipo posee cierta familiaridad previa con enfoques ágiles; por otro lado, las dimensiones

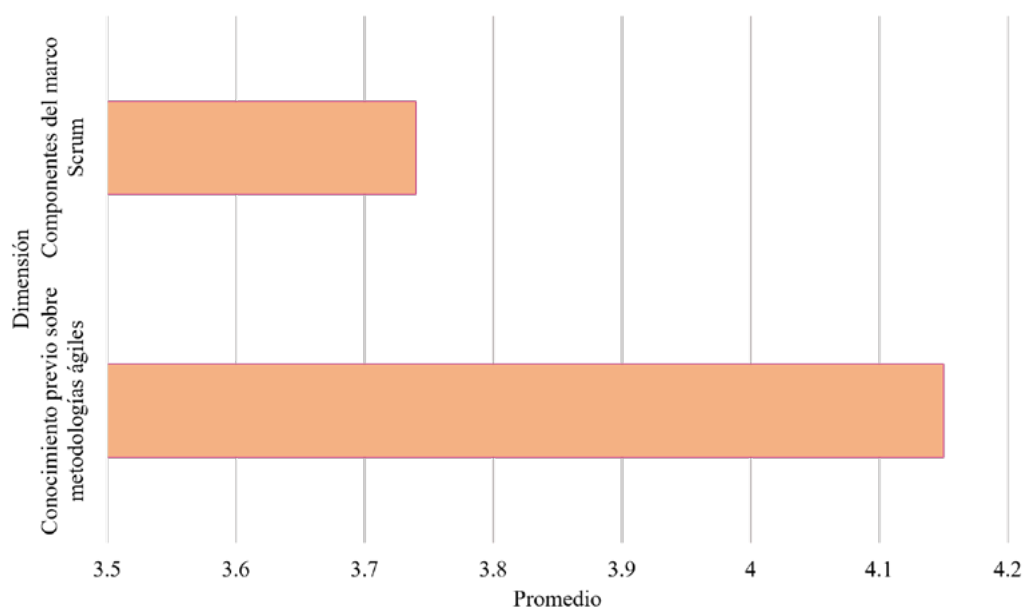
barreras institucionales y oportunidades percibidas registran las medias más bajas ($M = 3.35$), lo que podría reflejar la existencia de ciertos desafíos organizacionales o limitaciones estructurales que deberían considerarse durante el proceso de implementación.

Tabla 2
Estadísticos descriptivos de las dimensiones evaluadas

DIMENSIÓN	MEDIA	MEDIANA	DESV. ESTÁNDAR	MÍN	MÁX	RI
Conocimiento ágil	4.15	4.00	0.79	2	5	1.38
Componentes Scrum	3.74	3.75	1.04	1.5	5	1.94
Percepciones del personal	4.15	4.25	0.86	2	5	1.50
Barreras institucionales	3.35	3.50	0.73	2	4.50	1.00
Oportunidades percibidas	3.35	3.00	0.81	2	5	1.00
Apertura al cambio	4.30	4.50	0.77	3	5	1.50
Respaldo institucional	4.03	4.00	0.85	2	5	1.38
Alineación con procesos	3.95	4.00	0.78	2	5	0.00
Impacto esperado	4.25	4.00	0.72	3	5	1.00

Por su parte, el conocimiento sobre los componentes específicos del marco Scrum obtuvo un promedio de 3.74, lo que sugiere que, aunque existe una base conceptual sobre metodologías ágiles, aún hay áreas del marco Scrum que requieren fortalecimiento en términos de comprensión técnica, tal como se observa en la Figura 1, donde se muestra el nivel promedio de familiaridad del personal con el marco Scrum

Figura 1
Promedio de Familiaridad con Scrum



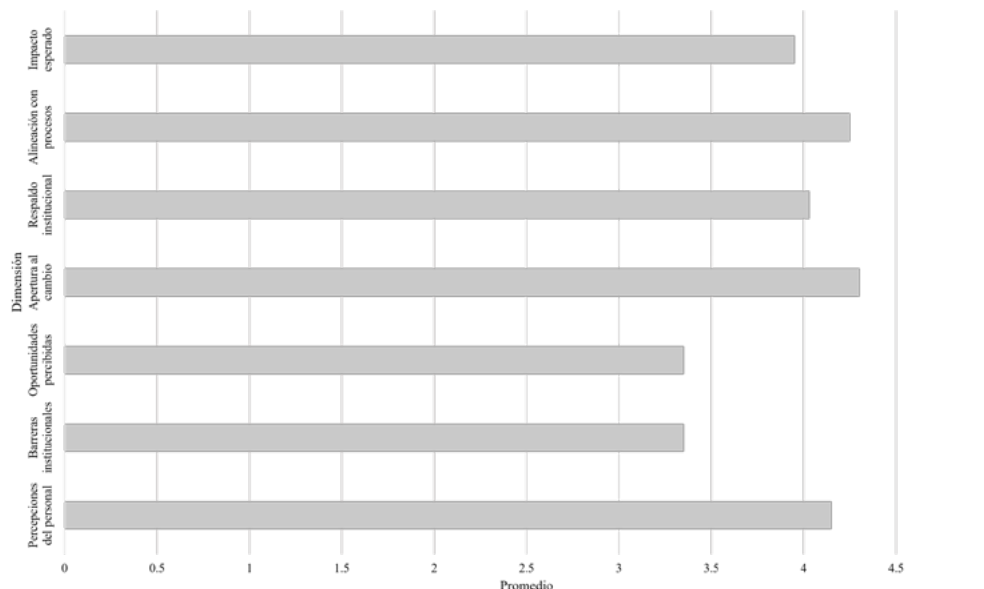
Nota: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta.

Respecto a la viabilidad de implementar la metodología Scrum en el Departamento de TICs, el promedio más alto se registró en la dimensión apertura al cambio (4.30), lo que refleja una disposición favorable del personal hacia la adopción de nuevas prácticas metodológicas. Le siguen alineación con procesos (4.25), percepciones del personal (4.15) y respaldo institucional (4.03), lo que indica que existen condiciones organizativas y actitudinales adecuadas para implementar Scrum.

No obstante, las barreras institucionales y las oportunidades percibidas obtuvieron los promedios más bajos (3.35), lo que revela ciertas limitaciones estructurales o tecnológicas que podrían obstaculizar su implementación y un bajo reconocimiento de los beneficios potenciales del marco ágil, como muestra la Figura 2.

Figura 2

Promedio de Percepciones sobre la Viabilidad de Implementar Scrum

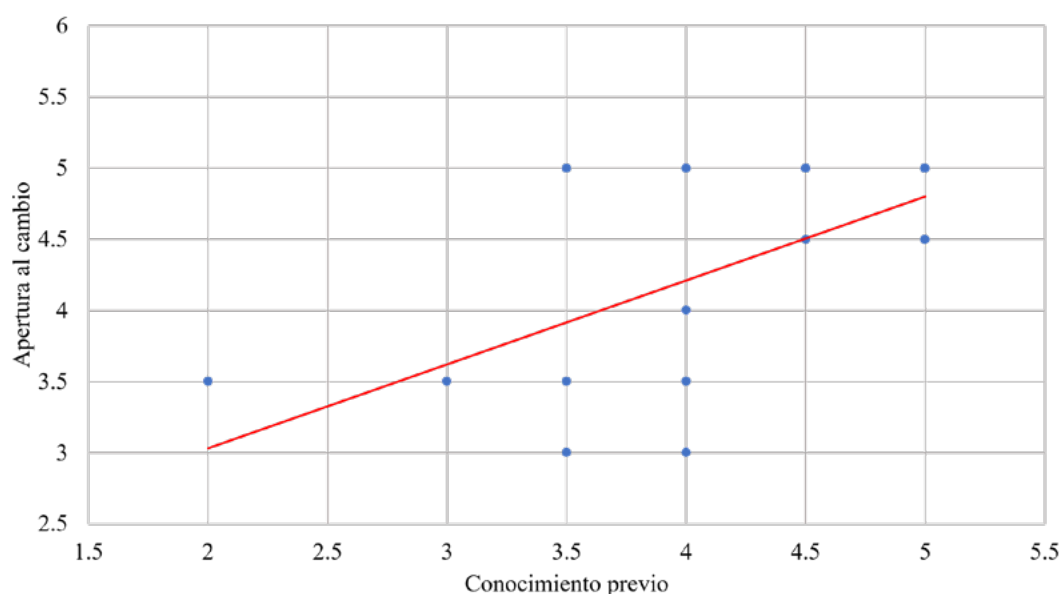


Nota: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta.

Se analizó la relación entre el conocimiento previo sobre metodologías ágiles y la apertura al cambio, dado que ambos factores son clave para la adopción de Scrum. La Figura 3 evidencia una tendencia positiva, donde a mayor familiaridad técnica, mayor disposición al cambio. Esto sugiere que la capacitación puede ser una vía efectiva para fortalecer la viabilidad de implementación.

Figura 3

Relación entre conocimiento ágil y apertura al cambio



Nota: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta.

Con el fin de explorar la relación entre las dimensiones analizadas, se realizó un análisis de correlación no paramétrica de Spearman. Los resultados presentados en la Tabla 3 evidencian relaciones positivas y estadísticamente significativas entre varias de las dimensiones evaluadas. Destaca la fuerte correlación entre el conocimiento sobre metodologías ágiles y la comprensión de los componentes del marco Scrum ($\rho = 0.841$; $p < 0.01$), lo que sugiere que una mayor familiaridad con enfoques ágiles favorece la comprensión de sus elementos metodológicos.

Asimismo, se identificó una correlación positiva entre el conocimiento ágil y la apertura al cambio ($\rho = 0.581$; $p < 0.05$), lo que indica que los colaboradores con mayor conocimiento de metodologías ágiles presentan también mayor disposición a adoptar nuevas prácticas de trabajo. De igual manera, la relación entre apertura al cambio y respaldo institucional ($\rho = 0.613$; $p < 0.01$) evidencia la importancia del apoyo organizacional en los procesos de implementación de metodologías ágiles dentro de la institución.

Tabla 3
Correlaciones significativas entre las dimensiones analizadas (Spearman)

VARIABLES		ρ	p
Conocimiento ágil	Componentes Scrum	0.841	0.000
Conocimiento ágil	Apertura al cambio	0.581	0.007
Componentes Scrum	Apertura al cambio	0.688	0.001
Componentes Scrum	Respaldo institucional	0.485	0.030
Percepciones del personal	Oportunidades percibidas	0.610	0.004
Percepciones del personal	Alineación con procesos	0.631	0.003
Percepciones del personal	Impacto esperado	0.648	0.002
Apertura al cambio	Respaldo institucional	0.613	0.004
Oportunidades percibidas	Alineación con procesos	0.472	0.036

Las entrevistas realizadas al personal estratégico del Departamento de TICs permitieron conocer de primera mano sus percepciones sobre la posible implementación de la metodología Scrum. Aunque algunos manifestaron haber tenido contacto previo con este enfoque en contextos formativos o laborales, la mayoría reconoció una experiencia limitada o nula, lo que evidencia una brecha en el conocimiento técnico que podría dificultar su adopción. A pesar de ello, la apertura al cambio fue una constante: los participantes mostraron disposición a modificar sus prácticas actuales siempre que existan procesos de acompañamiento y formación adecuados. Varios coincidieron en que Scrum podría mejorar la planificación, la organización interna y el seguimiento de tareas dentro del equipo.

A partir del proceso de codificación abierta realizado en QualCoder, se identificaron varias categorías y códigos emergentes asociados a las percepciones del personal sobre el uso de metodologías ágiles, las barreras institucionales y las oportunidades de mejora organizacional. La Tabla 4 presenta una síntesis de las principales categorías identificadas durante el análisis.

Tabla 4
Matriz de codificación cualitativa del análisis

CATEGORÍA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA
Conocimiento sobre Scrum	Falta de conocimiento	Reconocimiento de desconocimiento o experiencia limitada con la metodología	No tengo conocimiento de ello.
Conocimiento sobre Scrum	Conocimiento básico	Algunos participantes han tenido contacto previo con Scrum en formación académica o proyectos	Sí, en proyectos de software.

CATEGORÍA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA
Percepción del método	Valoración positiva	Opiniones favorables sobre el uso de Scrum en el área de TICs	Es una metodología bastante eficiente para el desarrollo de proyectos.
Barreras institucionales	Falta de capacitación	Identificación de la formación técnica como requisito para implementar Scrum	El desconocimiento de cómo funciona dicha metodología.
Beneficios organizacionales	Mejora en organización	Expectativa de mayor orden y control en los procesos de trabajo	Sería de gran beneficio en el ordenamiento y planificación.
Beneficios organizacionales	Mayor eficiencia	Percepción de mejora en agilidad y productividad	Mejoraría la rapidez de los procesos.
Apertura al cambio	Disposición al cambio	Actitud favorable hacia modificar prácticas laborales actuales	Sí, estoy dispuesto a cambiar mi forma de trabajo.
Apoyo institucional	Apoyo condicionado	Percepción de que la institución apoyaría el cambio si se demuestra su utilidad	Tendrían que exponer una buena propuesta.

Integración de los hallazgos

Los resultados cuantitativos y cualitativos muestran una coincidencia clara en la actitud del personal frente a posibles cambios metodológicos. Mientras los datos estadísticos muestran tendencias generales en las percepciones del personal, las entrevistas aportan elementos que ayudan a interpretar esas tendencias desde la experiencia cotidiana de quienes participan en los procesos de gestión tecnológica.

Se observa una coincidencia clara en relación con la actitud del personal frente a posibles cambios metodológicos. Las valoraciones positivas identificadas en los resultados cuantitativos encuentran eco en las opiniones expresadas durante las entrevistas, donde varios participantes señalaron que estarían dispuestos a ajustar sus formas de trabajo si el proceso se acompaña de orientación y capacitación adecuada. Esta convergencia sugiere que la apertura al cambio no representa una barrera significativa en el contexto analizado.

Sin embargo, la integración de los hallazgos también permite identificar algunos matices importantes. Aunque en términos generales el marco ágil es percibido de forma favorable, los testimonios recogidos en las entrevistas evidencian que el conocimiento técnico específico sobre Scrum aún es limitado. Este elemento ayuda a interpretar por qué el nivel de familiaridad con los componentes del marco aparece menos consolidado en los resultados cuantitativos. En otras palabras, la valoración positiva de Scrum parece estar más asociada a la expectativa de mejorar la organización del trabajo que a un dominio metodológico profundo.

Algo similar ocurre con las limitaciones institucionales identificadas en el análisis. Los datos cuantitativos muestran la presencia de ciertos desafíos organizativos, pero las entrevistas permiten comprender mejor su naturaleza. Más que resistencias estructurales fuertes, los participantes mencionan principalmente la necesidad de formación técnica y de respaldo institucional para impulsar cambios en las formas de trabajo. Esto sugiere que las dificultades señaladas se relacionan más con aspectos operativos que con una oposición real a la innovación metodológica.

La triangulación de ambas fuentes de información permite construir una visión más completa del contexto institucional. Por un lado, existe una actitud favorable hacia la incorporación de nuevas formas de gestión de proyectos; por otro, se identifican brechas de

conocimiento que podrían dificultar una implementación inmediata sin procesos previos de capacitación y acompañamiento. Esta lectura integrada del diagnóstico constituye la base para plantear una propuesta inicial de implementación del marco Scrum adaptada a las condiciones organizativas de la Dirección de TICs.

Propuesta Inicial de Implementación del Marco Scrum

Con base en el diagnóstico de factibilidad obtenido en esta investigación, se plantea una propuesta inicial de implementación del marco Scrum adaptada a la realidad organizativa de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Técnica de Manabí. La implementación descrita se plantea como un escenario orientativo derivado del diagnóstico institucional, cuyo objetivo es ilustrar cómo podría desarrollarse la adopción gradual del marco Scrum dentro de la Dirección de TICs

Primero, el componente de *roles* Scrum adaptados, donde se definen tres roles fundamentales:

- El *product owner* será asumido por un representante de la unidad solicitante o un jefe de proyecto del área TICs, encargado de priorizar las necesidades y gestionar el *product backlog*.
- El *scrum master* (que puede ser un líder técnico o coordinador del departamento capacitado en ágil) facilitará la implementación de Scrum, removiendo obstáculos y guiando al equipo en la metodología.
- El *equipo de desarrollo* estará conformado por el personal técnico de la Dirección de TICs (desarrolladores y analistas), quienes ejecutarán las tareas técnicas en cada *sprint*.

Cada rol tendrá responsabilidades claras y delimitadas, explicadas en la Figura 4, asegurando así la cobertura de todas las áreas necesarias del proceso.

Figura 4
Roles de Scrum adaptados
Roles Scrum Adaptados a la
Dirección de TICs de la UTM



Nota: Elaboración propia, adaptado de Tymkiw et al. (2020).

En segundo lugar, los artefactos Scrum, donde el modelo incluye los artefactos estándar de Scrum, ajustados al contexto institucional:

- Se empleará un *product backlog* único que contendrá todas las iniciativas y proyectos TIC pendientes (ej. desarrollo de sistemas internos, mejoras de infraestructura, etc.), priorizados según el valor para la universidad.
- Para cada ciclo de trabajo se extraerá un *sprint backlog* con las tareas seleccionadas para ese sprint, definiendo objetivos concretos a corto plazo.
- Al final de cada *sprint*, el equipo producirá un *incremento* del producto (por ejemplo, un módulo de software funcional o una mejora implementada en un sistema existente) que cumpla con una *definición de hecho* acordada (criterios de finalización de tarea, estándares de calidad, documentación mínima, etc.).

Estos artefactos asegurarán la visibilidad y transparencia del trabajo: cualquiera en la dirección podrá consultar el *backlog* para ver prioridades y estados, fomentando la comunicación y alineamiento.

Figura 5
Flujo de Trabajo Scrum adaptado a la UTM
Ciclo de Trabajo Iterativo Propuesto para la Dirección de TICs



Nota: Elaboración propia, adaptado de Tymkiw et al. (2020).

El tercer componente es *eventos y procesos iterativos*, donde la operatividad del modelo se basa en *sprints* regulares y en los eventos de Scrum que marcan un ciclo de mejora continua. Se propone trabajar con *sprints* de 2 a 4 semanas de duración (ajustable según la carga y naturaleza de proyectos de la Dirección TIC). Estos seguirán las siguientes alineaciones:

1. Al inicio de cada *sprint* se realizará la *planificación del sprint*, donde el equipo, junto con el *product owner*, seleccionará del *backlog* las tareas que se compromete a completar en el *sprint* y establece metas claras.
2. Diariamente, el equipo llevará a cabo la *reunión diaria* (*daily scrum*) breve (15 minutos) para sincronizarse, reportar avances y obstáculos.
3. Al término del *sprint* se efectuará una *revisión de sprint* con los interesados (incluyendo posiblemente a usuarios finales o autoridades pertinentes), en la cual se demostrará el *incremento* logrado y se recogerá una retroalimentación.

4. Inmediatamente después se hará una *retrospectiva* interna, donde el equipo TICs evaluará su proceso de trabajo durante el *sprint* y propondrá mejoras para el siguiente ciclo.

Estos eventos aseguran la iteratividad y retroalimentación constante en la metodología, permitiendo ajustes rápidos a necesidades cambiantes y aprendizaje continuo en el equipo (Figura 5).

Aplicación operativa del Modelo Scrum en la Dirección de TICs

La implementación del modelo propuesto busca transformar gradualmente la dinámica de trabajo de la Dirección de TICs de la Universidad Técnica de Manabí, adaptando los principios de Scrum a su estructura y necesidades internas. Este proceso será escalonado, colaborativo y centrado en la mejora continua, garantizando su viabilidad sin afectar los servicios esenciales.

1. **Ámbito de aplicación inicial:** El modelo se implementará inicialmente en el Departamento de Desarrollo de Software de la Dirección de TICs, ya que allí se gestionan proyectos que pueden beneficiarse directamente del enfoque ágil: reducción de tiempos, mayor flexibilidad y entregas incrementales. A futuro, se podrá ampliar a otras áreas, como infraestructura o soporte, en función de los resultados.
2. **Formación del equipo Scrum piloto:** Se conformará un equipo piloto dentro del personal existente, sin necesidad de contratar nuevos perfiles. Este equipo mantendrá su lugar físico de trabajo habitual, pero adoptará los ritmos y prácticas de Scrum (reuniones diarias, revisiones, retrospectivas). Según las entrevistas, aunque gran parte del personal no tiene experiencia directa con Scrum, la mayoría manifestó apertura al cambio, por lo que se contempla una capacitación inicial obligatoria antes de arrancar el primer *sprint*. Las funciones se distribuirán así:
 - Product Owner: jefe de proyecto o analista senior.
 - Scrum master: líder técnico capacitado en metodologías ágiles.
 - Equipo de desarrollo: técnicos en software, analistas y desarrolladores.
3. **Implementación piloto gradual:** El modelo iniciará con un proyecto interno acotado (por ejemplo, el desarrollo de una aplicación universitaria), ejecutado completamente bajo Scrum durante 2 a 3 meses. Este piloto permitirá: (1) identificar oportunidades y obstáculos reales; (2) evaluar el desempeño del equipo en eventos y entregables; y (3) documentar aprendizajes y ajustes necesarios.
4. **Colaboración interdepartamental y herramientas:** El modelo propone que los usuarios internos también participen en el proceso. Por ejemplo, si se desarrolla un sistema para otra unidad universitaria, un representante de esa unidad colaborará activamente con el *product owner* para brindar retroalimentación continua. Las actividades se realizarán mayoritariamente de manera presencial, pero con apoyo digital (Trello, Kanban, videollamadas) cuando sea necesario.
5. **Escalabilidad del modelo:** Una vez validado el piloto, el modelo podrá extenderse progresivamente al resto del departamento y a otros proyectos TIC. Los resultados obtenidos permitirán ajustar el modelo, institucionalizar buenas prácticas y fortalecer la cultura ágil dentro de la UTM.

Discusión

Los resultados obtenidos coinciden con estudios recientes que señalan que las metodologías ágiles están comenzando a expandirse desde el desarrollo de software hacia entornos institucionales y académicos donde los modelos tradicionales de gestión presentan limitaciones frente a contextos cambiantes (Schwaber y Sutherland, 2017; Gaete et al., 2021).

En este sentido, el caso analizado confirma que las organizaciones universitarias también pueden constituir espacios viables para la incorporación de marcos ágiles cuando existen condiciones mínimas de apertura organizacional y colaboración entre equipos.

En particular, los hallazgos del diagnóstico muestran una convergencia interesante con estudios que han explorado la adopción de Scrum en contextos educativos. Silva Ortega (2023), por ejemplo, identifica que el uso de este marco metodológico favorece dinámicas de trabajo más participativas y una mayor coordinación entre los miembros del equipo. Aunque dicho estudio se enfoca principalmente en procesos de enseñanza-aprendizaje, sus conclusiones ayudan a interpretar el escenario observado en la Dirección de TICs, donde la disposición del personal hacia nuevas formas de organización del trabajo aparece como un elemento facilitador para la introducción de prácticas ágiles.

De forma similar, Arcega et al. (2021) destacan que la integración de metodologías ágiles en proyectos institucionales puede generar entornos más flexibles para la resolución de problemas y la innovación tecnológica. Desde esta perspectiva, el enfoque gradual planteado en esta investigación, basado en la implementación inicial de un proyecto piloto, se alinea con las estrategias recomendadas por estos autores para reducir los riesgos asociados a los procesos de cambio organizacional. La introducción progresiva del marco Scrum permite que los equipos experimenten con nuevas dinámicas de trabajo sin requerir transformaciones estructurales inmediatas, lo que resulta especialmente relevante en instituciones públicas donde los procesos administrativos suelen ser más rígidos.

Sin embargo, los resultados también permiten matizar algunos de los supuestos optimistas presentes en la literatura sobre metodologías ágiles. Diversos estudios tienden a enfatizar los beneficios operativos de Scrum en términos de eficiencia o productividad, pero el caso analizado muestra que la adopción de este tipo de enfoques depende en gran medida de factores organizativos previos, como el nivel de conocimiento metodológico del personal y la existencia de mecanismos de capacitación adecuados. En este sentido, los hallazgos coinciden con lo señalado por Armijos Ortega et al. (2024), quienes advierten que en varios contextos latinoamericanos la incorporación de metodologías ágiles aún se encuentra en etapas incipientes y requiere procesos formativos que permitan consolidar su aplicación en entornos institucionales.

A partir de este diagnóstico, uno de los aportes centrales de esta investigación consiste en la formulación de un modelo de implementación contextualizado, diseñado específicamente para las condiciones organizativas de la Dirección de TICs de la Universidad Técnica de Manabí. A diferencia de otros enfoques que presentan marcos generales para la adopción de Scrum, la propuesta desarrollada en este estudio introduce ajustes orientados a su aplicación en una unidad de gestión tecnológica universitaria. Entre estos elementos se encuentran la redefinición de roles dentro de la estructura institucional, la incorporación de unidades solicitantes en la priorización del *backlog* y la introducción de un proceso piloto que permita evaluar gradualmente la efectividad del modelo.

Este planteamiento dialoga con el modelo de referencia propuesto por Pardo et al. (2020), quienes enfatizan la necesidad de contar con estructuras claras de roles, artefactos y procesos para facilitar la adopción de Scrum en organizaciones que no han trabajado previamente con metodologías ágiles. No obstante, mientras dichos modelos suelen presentarse como marcos conceptuales generales, la propuesta desarrollada en esta investigación incorpora un nivel adicional de adaptación organizativa al integrarse directamente con las dinámicas administrativas y tecnológicas de una universidad pública. Esta contextualización constituye un aporte relevante,

ya que evidencia que la implementación de Scrum no depende únicamente de replicar sus componentes formales, sino de reinterpretarlos de acuerdo con las características específicas del entorno institucional.

Limitaciones del estudio

Aunque los resultados obtenidos ofrecen una visión valiosa sobre la posible implementación del marco Scrum, es importante reconocer algunas limitaciones que acompañan a este estudio. En primer lugar, el análisis se realizó con un número reducido de participantes (N = 20) pertenecientes a una sola unidad organizativa dentro de la universidad. Esto permitió explorar con mayor detalle las dinámicas internas del equipo, pero al mismo tiempo implica que los resultados deben interpretarse con prudencia y no pueden extrapolarse directamente a otras instituciones o contextos universitarios con características organizativas diferentes, además, al tratarse de un estudio basado en percepciones del personal, existe la posibilidad de que algunas respuestas estén influenciadas por cierta deseabilidad social, especialmente en aspectos relacionados con la apertura al cambio o la valoración de nuevas metodologías de trabajo.

Por otra parte, la investigación se desarrolló con un diseño transversal, lo que significa que la información se recogió en un único momento del tiempo. Esto permite identificar tendencias y percepciones iniciales, pero no observar cómo podrían evolucionar estas opiniones una vez que el marco Scrum comience a aplicarse en la práctica. En este sentido, futuras investigaciones podrían complementar estos hallazgos mediante estudios de seguimiento que analicen la implementación del modelo a lo largo del tiempo, particularmente durante la fase piloto propuesta y en posibles procesos posteriores de ampliación dentro de la institución.

Conclusiones

El estudio permitió analizar las condiciones organizativas que influyen en la posible incorporación de metodologías ágiles en la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Técnica de Manabí. El diagnóstico realizado muestra que el contexto institucional presenta condiciones favorables para iniciar procesos de innovación metodológica, especialmente en lo relacionado con la disposición del equipo de trabajo y la apertura hacia nuevas formas de gestión de proyectos.

Los resultados también evidencian que la adopción de marcos ágiles en entornos universitarios no depende únicamente de herramientas técnicas, sino de factores organizativos como la capacitación del personal, el acompañamiento institucional y la adaptación de los principios ágiles a las dinámicas propias de la institución. En este sentido, la incorporación de Scrum debe entenderse como un proceso gradual que permita fortalecer progresivamente las capacidades del equipo y consolidar nuevas prácticas de trabajo colaborativo.

A partir de estos hallazgos, la investigación propone un modelo inicial de implementación del marco Scrum ajustado a las características operativas de la Dirección de TICs. Esta propuesta ofrece una guía orientativa para introducir prácticas ágiles en el contexto universitario analizado y aporta evidencia sobre la factibilidad de iniciar procesos de transformación metodológica en unidades de gestión tecnológica dentro del ámbito de la educación superior.

Reconocimientos y Declaraciones

Los autores agradecen a la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Técnica de Manabí por facilitar el acceso a la información necesaria para

el desarrollo de la investigación. Asimismo, se reconoce la colaboración del personal del departamento que participó voluntariamente en la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

Contribuciones de los autores (CRediT)

Las contribuciones de los autores fueron las siguientes:

- Andrés Enrique Azúa Arteaga: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal y redacción del borrador original del manuscrito.
- Gabriel Eduardo Morejón López: supervisión, validación y revisión crítica del análisis estadístico.
- Erick Joel Zherdmant Cevallos: validación y revisión académica del manuscrito y apoyo en la estructuración del documento.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que durante la redacción y edición del presente manuscrito se utilizaron herramientas de apoyo basadas en inteligencia artificial, específicamente ChatGPT (OpenAI), con fines de revisión gramatical, mejora de la claridad del texto y apoyo en la traducción del resumen al inglés. El contenido científico del artículo, incluyendo el diseño de la investigación, el análisis estadístico y la interpretación de los resultados, es de autoría humana y no contó con intervención automatizada en la generación de datos ni en la formulación de conclusiones.

Referencias

- Abrar, M. F., Khan, M. S., Ali, S., Ali, U., Majeed, M. F., Ali, A., Amin, B., y Rasheed, N. (2019). Motivators for Large-Scale Agile Adoption From Management Perspective: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 7, 22660-22674. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2896212>
- Almeida, F., y Espinheira, E. (2022). Adoption of Large-Scale Scrum Practices through the Use of Management 3.0. *Informatics*, 9(1), 20. <https://doi.org/10.3390/informatics9010020>
- Arcega Ponce, A., Preciado Álvarez, F., Mares Bañuelos, O., Macías Calleros, E., y Cardenas Villalpando, A. S. (2021). Uso de metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos integradores en educación superior: Use of agile methodologies for the development of integrative projects in higher education. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 8(1), 54-57. <https://doi.org/10.32671/terc.v8i1.193>
- Armijos Ortega, L. M., Velez Macas, C. A., y Lojan Cueva, E. L. (2024). Estudio de la adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software en la región 7 del Ecuador. *Revista Espacios*, 45(4), 73-84. <https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n04p06>
- Baxter, D., Dacre, N., Dong, H., y Ceylan, S. (2023). Institutional challenges in agile adoption: Evidence from a public sector IT project. *Government Information Quarterly*, 40(4), 101858. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101858>
- Behutiye, W., Tripathi, N., y Isomursu, M. (2024). Adopting Scrum in Hybrid Settings, in a University Course Project: Reflections and Recommendations. *IEEE Access*, 12, 105633-105650. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3434662>
- Binboga, B., y Altin Gumussoy, C. (2024). Factors Affecting Agile Software Project Success. *IEEE Access*, 12, 95613-95633. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3384410>
- Ciancarini, P., Giancarlo, R., y Grimaudo, G. (2024). Scrum@PA: Tailoring an Agile Methodology to the Digital Transformation in the Public Sector. *Information (Switzerland)*, 15(2), 110. <https://doi.org/10.3390/info15020110>

- Ciupre, A., Ionescu, R., Meza, S., y Orza, B. (2018). Towards Agile Integration within Higher Education: A Systematic Assessment. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 9(3), 69-87. <https://www.edusoft.ro/brain/index.php/brain/article/view/843>
- Creswell, J. W., y Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3.^a ed.). SAGE Publications. <https://bayanbox.ir/view/236051966444369258/9781483344379-Designing-and-Conducting-Mixed-Methods-Research-3e.pdf>
- de Oliveira, E. R., Ribeiro, P. C. C., Méxas, M. P., y de Oliveira, S. B. (2023). Scrum method assessment in Federal Universities in Brazil: multiple case studies. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*, 20(1). Scopus. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.1496.2023>
- Estrada Velasco, M. V., Núñez Villacis, J. A., Saltos Chávez, P. R., y Cunuhay Cuchi, W. C. (2021). Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. *Dominio de las Ciencias*, 7(Extra 4), 54. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2429>
- Gaete, J., Villarreal, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., y Muñoz, R. (2021). Agile application approach with Scrum, Lean and Kanban. *Ingeniare*, 29(1), 141-157. Scopus. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052021000100141>
- González-Ferriz, F. (2025). INTEGRATING CHALLENGE-BASED LEARNING AND AGILE METHODOLOGIES TO TRANSFORM VOCATIONAL TRAINING. *Revista Academia and Negocios*, 11(1). Scopus. <https://doi.org/10.29393/RAN11-9IBGF10009>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Hidalgo, E. S. (2019). Adapting the scrum framework for agile project management in science: Case study of a distributed research initiative. *Heliyon*, 5(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01447>
- Lozano, S. I., Suescun, E., Vallejo, P., Mazo, R., y Correa, D. (2020). Comparing two active learning strategies for teaching scrum in an introductory software engineering course. *Ingeniare*, 28(1), 83-94. Scopus. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000100083>
- Muñoz, I. C., Collazos, C. A., y Hurtado, J. A. (2024). Desafíos de colaboración en la adopción de Scrum: Un estudio en equipos de desarrollo de software del departamento del Cauca, Colombia. *Tecnológicas*, 27(59), 1-17. <https://doi.org/10.22430/22565337.2881>
- Natarajan, T., y Pichai, S. (2024). Transition from Waterfall to Agile Methodology: An Action Research Study. *IEEE Access*, 12, 49341-49362. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3384097>
- Neumann, M., y Baumann, L. (2021). Agile Methods in Higher Education: Adapting and Using eduScrum with Real World Projects. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2021-October*, 1-8. <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.9637344>
- Obergfell, Y. (1 de diciembre de 2011). *What is Scrum? - Main Components of Scrum Framework*. International Scrum Institute™. https://www.scrum-institute.org/What_Is_Scrum.php
- Pardo, C., Suescún, E., Jojoa, H., Zambrano, R., y Ortega, W. (2020). Modelo de referencia para la adopción e implementación de Scrum en la industria de software. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 8(3), 14-28. <https://doi.org/10.17081/invinno.8.3.4700>
- Piedrahita, C., Alzate-Espinosa, G. A., Herrera-Schlesinger, M. C., Naranjo-Agudelo, A., Araujo-Guerrero, E. F., Torres-Hernández, C. A., y Benítez-Peláez, C. A. (2023). Scrum methodology adaptation in the non-software industry: Agile management of a research initiative. *International Journal of Agile Systems and Management*, 16(3), 368-399. <https://doi.org/10.1504/IJASM.2023.132471>
- Rodríguez, G., Vidal, S., Marcos, C., y Martínez Saucedo, A. C. (2022). Evaluating students' perception of Scrum through a learning game. *Computer Applications in Engineering Education*. Scopus. <https://doi.org/10.1002/cae.22539>

- Schwaber, K., y Sutherland, J. (2017). *The SCRUM Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. SCRUM org. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>
- Setiawan, M. A. y Sujono. (2021). Scrum Adoption Challenges in Higher Education in Indonesia: Case Study of Board of Information System, Universitas Islam Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1077(1), 012070. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1077/1/012070>
- Silva Ortega, J. (2023). Implementación De SCRUM Como Estrategia De Gestión De Proyectos Para El Aprendizaje Activo En El Aula. *La casa del maestro*, 1(4), 15-36. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/RVCDM/article/view/4350>
- Tavakol, M., y Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53-55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Tymkiw, N., Bournissen, J. M., y Tumino, M. C. (2020). SCRUM como Herramienta Metodológica para el Aprendizaje de la Programación. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 26, 81-89. <https://doi.org/10.24215/18509959.26.e9>
- VersionOne. (2020). *14th State of Agile Report* (No. 14; pp. 1-19). Digital.ai. <https://www.qagile.pl/wp-content/uploads/2020/06/14th-annual-state-of-agile-report.pdf>
- Vilchez-Sandoval, J., Vasquez-Paragulla, J., y Llulluy-Nuñez, D. (2020). On the use agile methodologies to re-design a Networks and Data Communications course. *2020 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE48860.2020.9149550>