

Estudio de la adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software en la región 7 del Ecuador

Study of the adoption of agile methodologies in software development projects in region 7 of Ecuador

ARMIJOS ORTEGA, Lady M.¹

VELEZ MACAS, Carlos A.²

LOJAN CUEVA, Edison L.³

Resumen

En este estudio se analiza la situación actual de la adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software en la Región 7 del Ecuador. Mediante la aplicación de encuestas a empresas se identificó los desafíos, oportunidades e impacto, destacando a Scrum como la más utilizada. Los resultados obtenidos demuestran la relevancia de estas metodologías, por tal motivo, se recomienda invertir en capacitación y procesos adaptativos para aprovechar sus beneficios, impulsando el crecimiento económico y tecnológico en la región.

Palabras clave: metodologías ágiles, desarrollo de software, región 7 del Ecuador

Abstract

This study analyzes the current status of agile methodology adoption in software development projects in Region 7 of Ecuador. Through surveys applied to companies, challenges, opportunities, and impact were identified, with Scrum being the most widely used. The results obtained demonstrate the relevance of these methodologies; therefore, it is recommended to invest in training and adaptive processes to leverage their benefits, driving economic and technological growth in the region.

Key words: agile methodologies, software development, Region 7 of Ecuador

1. Introducción

El proceso de creación de software se basa en diversas metodologías que han evolucionado con el tiempo, adaptándose al contexto y necesidades cambiantes de las organizaciones. Estas evoluciones buscan ofrecer soluciones tecnológicas que satisfagan los requisitos del cliente con mayor calidad y en plazos más cortos (Zumba Gamboa & León Arreaga, 2018). En la década de los 90 surgieron nuevas metodologías llamadas “ágiles”, caracterizadas por su enfoque adaptable y sencillo, facilitando entregas frecuentes y rápidas en estrecha colaboración entre desarrolladores y clientes (Maida & Pacienza, 2015).

¹ Alumno de tiempo completo de la Universidad Técnica de Machala. Ecuador. Correo: cvelez3@utmachala.edu.ec

² Alumna de tiempo completo de la Universidad Técnica de Machala. Ecuador. Correo: larmijos5@utmachala.edu.ec

³ Profesor de tiempo completo de la Universidad Técnica de Machala. Ecuador. Correo: elojan@utmachala.edu.ec

Este enfoque ágil ha tenido gran aceptación en la industria de desarrollo de software, ya que simplifican las entregas y reducen la carga administrativa y la documentación, generando una mayor satisfacción del cliente. Por tal motivo, el éxito de las empresas de desarrollo radica en brindar servicios de alta calidad en tiempos oportunos, guiado por la implementación de metodologías ágiles y la mejora continua de sus procesos (Delgado Olivera & Díaz Alonso, 2021).

En Ecuador, específicamente en 2011, se creó la Comunidad Ágil Ecuador, integrada a la comunidad latinoamericana, promoviendo la adopción de esta metodología como un modelo de referencia adaptable a las necesidades del usuario. Para el año 2017, se estimaba que el 36% de los proyectos de software ya utilizaban un enfoque ágil.

El desarrollo de software como lo hemos mencionado ha experimentado una creciente demanda y una acelerada evolución tecnológica, lo que ha impulsado la necesidad de metodologías ágiles para garantizar la eficiencia y la adaptabilidad en los proyectos de software (Bautista Villegas, 2022). Sin embargo, a pesar del reconocimiento teórico de su valor, su implementación se enfrenta a desafíos, en este caso dentro de la Región 7, lo que limita su adopción efectiva en los proyectos de desarrollo de software.

Las causas principales de estos problemas radican en la falta de comprensión profunda de las metodologías ágiles, resistencia cultural al cambio en los métodos de trabajo tradicionales, insuficiente formación y capacitación y la falta de adaptación de las prácticas ágiles a las necesidades y particularidades regionales. Esto provoca efectos negativos en la calidad de los productos de software, retrasos en la entrega, mayores costos y, en última instancia, una menor competitividad en el mercado (Sánchez Vicente, 2019).

Por lo tanto, en este estudio se realiza una investigación que ayuda a obtener una comprensión más profunda de las metodologías ágiles y conocer las barreras y oportunidades que presentaron en el transcurso de su desarrollo, para lo cual se han realizado encuestas en algunas de las empresas de la Región 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe). Los resultados obtenidos servirán para demostrar la importancia de implementar dichas metodologías, ya que producen grandes cambios en el desempeño y la calidad del desarrollo de software. Además, las empresas que aún no han implementado con éxito dichas metodologías podrán tener conocimiento sobre cuáles son las más utilizadas y lograr aplicarlas teniendo en cuenta las necesidades de cada empresa, con el fin de mejorar la eficiencia y calidad de los proyectos de desarrollo de software en la Región 7 del Ecuador.

1.1. Antecedentes históricos

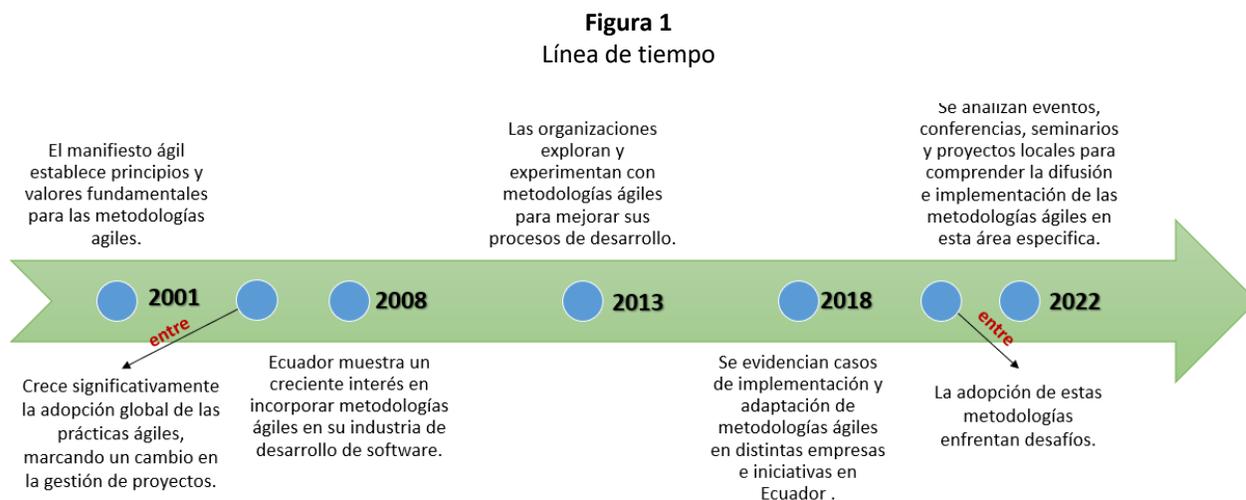
En el presente, la mayoría de las empresas aplican algún tipo de metodología ágil, aunque esto no siempre fue así. Para entender la popularidad y eficacia de este enfoque en el desarrollo de software, es necesario retroceder en el tiempo en el que surgió el 'Manifiesto Ágil', exactamente en el año 2001, el cual establece los principios y valores fundamentales para este enfoque (Hoh *et al.*, 2018). A nivel global, desde mediados de la década del 2000, se ha evidenciado un crecimiento significativo en la adopción de estas prácticas, marcando un cambio en la gestión de proyectos de software.

Debido a esta tendencia el Ecuador ha mostrado un creciente interés en incorporar metodologías ágiles en su industria de desarrollo de software en los últimos años. En este contexto, la evolución de estas metodologías en el país ha sido notable, con organizaciones que exploran y experimentan con estas prácticas para mejorar sus procesos de desarrollo. Se han observado casos específicos de implementación y adaptación de metodologías ágiles en diversas empresas e iniciativas locales. No obstante, la adopción plena de estos enfoques aún enfrenta desafíos particulares, por tal motivo es esencial identificar y comprender estos desafíos, los cuales pueden variar desde barreras culturales hasta limitaciones tecnológicas y resistencia organizacional (Flores Cerna *et al.*, 2021). Analizar eventos locales, conferencias, seminarios o proyectos en la Región 7 brinda una visión más completa de

la difusión e implementación de estas metodologías. Estos antecedentes permiten contextualizar el panorama actual de adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software en la Región 7 del Ecuador, destacando hitos importantes y desafíos a considerar en esta área específica. En la figura 1 se muestra una línea de tiempo sobre la evolución de las metodologías ágiles en desarrollo de software.

1.2. Metodologías de desarrollo de software

Estas metodologías engloban un conjunto de técnicas, prácticas y herramientas empleadas por equipos



dedicados al desarrollo de software que permiten llevar a cabo un proyecto con altas posibilidades de éxito. Su propósito radica en planificar, diseñar, construir, probar y entregar software de excelencia de manera eficaz y eficiente.

Estas metodologías proporcionan una estructura para el desarrollo del software, abarcando desde la captura de requisitos hasta la fase de mantenimiento. Además, asignan funciones y responsabilidades a los integrantes del equipo, establecen procesos para la gestión del proyecto, la comunicación y la supervisión del avance del mismo.

Actualmente existen varias metodologías utilizadas para el desarrollo de software, las cuales se dividen en dos categorías; las tradicionales y las ágiles. Las primeras se basan en las prácticas establecidas en la ingeniería de software, siguiendo un marco disciplinado y un proceso riguroso de implementación. Por otro lado, las metodologías ágiles surgen como respuesta a los desafíos que demandan una adaptación rápida en entornos flexibles y sujetos a cambios constantes, ignorando la documentación rigurosa y los procedimientos formales. Es por eso que en este caso nos centramos en el estudio de las metodologías ágiles con mayor implementación, las cuales son: Extreme Programming (XP), Scrum y Kanban (Molina Montero *et al.*, 2018).

1.3. Metodologías ágiles

Representan un enfoque revolucionario en el ámbito del desarrollo de software. Estas metodologías se destacan por su flexibilidad, adaptabilidad y enfoque centrado en la entrega de valor al cliente de manera iterativa e incremental. A diferencia de los enfoques tradicionales, las metodologías ágiles se fundamentan en principios colaborativos, interacción constante con los clientes y equipos multidisciplinarios autoorganizados (Iriundo Alzola, 2022).

1.3.1. Scrum

Es una metodología centrada en equipos interdisciplinarios autoorganizados que trabajan en iteraciones cortas sobre procesos y tareas (Estrada Velasco *et al.*, 2021), las cuales tienen una duración máxima de un mes para la

creación de una versión funcional del producto. Cada *sprint* incluye los siguientes componentes: reunión de planeación, Daily Scrum, trabajo de desarrollo, revisión y retrospectiva del *sprint*. Scrum es adecuado para proyectos que operan en entornos complejos, donde se requiere una entrega rápida, además los requisitos son cambiantes o poco claros y la innovación, competitividad, flexibilidad y productividad son aspectos cruciales (GordónGraell, 2022). Algunos de sus principios clave son:

Roles claramente definidos:

- **Dueño (*Product Owner*):** Representante de todas las partes interesadas en el proyecto. Su responsabilidad primordial es optimizar el valor del producto y el trabajo del equipo de desarrollo. Dentro de sus funciones críticas se encuentra la gestión continua del *Product Backlog*, es decir, el listado ordenado por prioridad de las funcionalidades o requerimientos del sistema (Tymkiw, Bournissen, & Tumino, 2020).
- **Facilitador (*Scrum Master*):** Desempeña un rol de liderazgo, pero no gestiona el desarrollo, ya que solo se encarga de asegurar que el equipo adopte completamente los procesos, prácticas, valores y normas que promueve la metodología (Tymkiw, Bournissen, & Tumino, 2020).
- **Equipo de Desarrollo (*Team*):** Su principal responsabilidad es transformar las necesidades del cliente, expresadas en el *Product Backlog*, en iteraciones operativas del producto. En este equipo no existe una jerarquía, ya que, todos sus miembros son considerados desarrolladores y tienen el mismo nivel. Se considera que el tamaño adecuado para el equipo oscila entre tres y nueve personas (Tymkiw, Bournissen, & Tumino, 2020).

Eventos regulares: Reuniones diarias (*Daily Scrum*), *Sprint Planning*, *Sprint Review* y *Sprint Retrospective*.

Artefactos específicos: Consisten en una serie de herramientas y documentos que se generan como parte de los procesos y actividades definidos en esta metodología ágil. Su propósito es proponer una guía y claridad al equipo: *Product Backlog*, *Sprint Backlog* e Incremento del Producto.

Proceso de trabajo en Scrum: El equipo de desarrollo selecciona las historias de usuario del *Product Backlog* para trabajar durante el *Sprint Planning*. Durante el *Sprint*, se llevan a cabo las *Daily Scrum* para sincronización diaria. Al final del *Sprint*, se revisa el trabajo realizado durante el *Sprint Review* y se analiza en la *Sprint Retrospective* para mejorar continuamente (Forero Riaño & Diez Silva, 2014).

1.3.2. Extreme Programming (XP)

Es una metodología que enfatiza la calidad del software y la mejora continua, basándose en pruebas e iteraciones cortas (Carrasco Gonzaga *et al.*, 2019), con el propósito de orientar a equipos de desarrollo pequeños o medianos, generalmente de dos a diez desarrolladores, en entornos con requisitos poco claros o cambiantes y donde existe riesgo técnico considerable. Tiene como base cinco valores: simplicidad, comunicación, retroalimentación, respeto y coraje.

Para la aplicación de esta metodología es necesario establecer previamente las cuatro variables esenciales del proyecto: coste, tiempo, calidad y alcance. De estas variables, las tres primeras son fijadas por el cliente o encargado del proyecto, mientras que la última queda a cargo del equipo de desarrollo y se elabora en función de las demás. Sus principios incluyen:

- **Pruebas constantes:** Se escriben pruebas unitarias antes de escribir el código.
- **Programación en parejas:** Dos programadores trabajan juntos en el mismo código.
- **Retroalimentación continua:** Integración y entrega de software de forma regular y continua.

Proceso de trabajo en XP: Los equipos XP siguen prácticas como programación en parejas, pruebas constantes, diseño simple, refactorización continua y entrega frecuente (Sangama Oñate, 2020).

1.3.3. Kanban

Es un método visual para gestionar el trabajo, basado en tarjetas y un tablero donde se muestra el progreso de los procesos en una tarea establecida (Gaete *et al.*, 2021), lo que permite a cada responsable mover sus actividades según el avance, de esta manera se genera mayor confianza y control a nivel visual. Sus principios incluyen:

- **Visualización del flujo de trabajo:** Tarjetas que representan las tareas que se mueven por columnas que indican estados (pendiente, en progreso, completado).
- **Limitación del trabajo en curso:** Se limita el número de tarjetas por columna, evitando la sobrecarga de trabajo.
- **Reconocer los cuellos de botella y eliminar lo que no es necesario:** La gestión efectiva de los tiempos y ciclos de ejecución, junto con el flujo de informes, posibilita evaluar el desempeño del proyecto y detectar problemas, logrando eliminar aquello que genere obstáculos.

Proceso de trabajo en Kanban: El equipo utiliza un tablero Kanban para visualizar las tareas y su progreso. Se establecen límites de trabajo en curso en cada etapa, lo que fomenta la finalización y entrega continua (Navarro *et al.*, 2017).

En la tabla 1 se muestra de manera detallada algunas de las ventajas y desventajas de cada metodología ágil considerada en este estudio, proporcionando una visión integral para ayudar a los profesionales, empresas y organizaciones a seleccionar la metodología más adecuada para sus proyectos de desarrollo de software.

Tabla 1
Análisis comparativo de metodologías ágiles en desarrollo de software: Ventajas y Desventajas

Metodologías	Ventajas	Desventajas
Scrum	<p>Fomenta la comunicación efectiva y el trabajo en equipo: Promueve la colaboración constante entre los miembros del equipo, lo que mejora la comprensión mutua y la eficiencia en el desarrollo del proyecto.</p> <p>Flexibilidad y adaptabilidad: Permite responder rápidamente a los cambios en los requisitos del cliente durante el desarrollo del proyecto.</p> <p>Reduce la probabilidad de fracaso del proyecto: Al dividir el proyecto en <i>sprints</i> más pequeños y manejables, logra minimizar el riesgo y aumentando las posibilidades de éxito del proyecto.</p> <p>Transparencia y Visibilidad: Proporciona una visión clara del progreso del trabajo a través de sus artefactos (Product Backlog, Sprint Backlog).</p> <p>Mejora Continua: Facilita la retroalimentación y mejora a través de las Sprint Retrospectives, fomentando una cultura de mejora constante. (Sabbir, Syed, & Ashikur, 2019)</p>	<p>Resistencia al cambio: La transición a Scrum puede enfrentar resistencia cultural y organizativa.</p> <p>Complejidad en la planificación: Requiere habilidades específicas para planificar y priorizar el trabajo en sprints.</p> <p>Genera confusión sobre los roles y responsabilidades: Si no se definen claramente los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo, puede haber confusión y superposición de tareas.</p> <p>Difícil de escalar para proyectos grandes y complejos: Funciona mejor para proyectos más pequeños y manejables, por lo tanto, es más desafiante de implementar en proyectos a gran escala. (Sabbir, Syed, & Ashikur, 2019)</p>
	<p>Garantiza la entrega de software de excelencia: Se enfoca en la calidad del software, asegurando que cada incremento entregado cumpla con altos estándares de calidad y funcionalidad.</p>	<p>Requiere compromiso total: La adopción exitosa requiere un compromiso total del equipo y la organización, además puede ser un desafío para lugares con escasez de recursos.</p> <p>Aprendizaje y adaptación constante: Requiere una curva de aprendizaje para dominar las</p>

Metodologías	Ventajas	Desventajas
Extreme Programming (XP)	<p>Entrega frecuente: Permite entregas continuas, lo que satisface las necesidades cambiantes del cliente y mayor eficiencia en el desarrollo.</p> <p>Enfoque en el trabajo en equipo: La programación en parejas y la retroalimentación constante fortalecen la colaboración efectiva y resolución rápida de problemas.</p> <p>Adapta fácilmente a los cambios: Está diseñada para ser flexible y receptivo a los cambios en los requisitos del proyecto, permitiendo ajustes continuos para satisfacer las necesidades del cliente. (Khusbhu, Maleeha, & Shubhika, 2019)</p>	<p>prácticas como programación en parejas y pruebas constantes.</p> <p>Dependencia del equipo: Debido a que se basa en la colaboración y comunicación efectiva entre los miembros del equipo, la falta de habilidades o disponibilidad de los mismos puede afectar la eficiencia. (Khusbhu, Maleeha, & Shubhika, 2019)</p>
Kanban	<p>Optimización del flujo de trabajo: Visualiza y limita el trabajo en curso, reduciendo los cuellos de botella y mejorando la eficiencia.</p> <p>Flexibilidad en la priorización: Permite priorizar y reorganizar tareas fácilmente en función de las necesidades actuales.</p> <p>Adaptabilidad a diversos proyectos: Debido a su alta flexibilidad, puede adaptarse a diversos tipos de proyectos, permitiendo su aplicación en una amplia variedad de contextos.</p> <p>Mejora en la comunicación: Proporciona un tablero visual que facilita la comunicación y la toma de decisiones. (Guanoluisa, Párraga, & Cadena, 2024)</p>	<p>Dificultades en el establecimiento de límites: Determinar los límites adecuados para el trabajo en curso puede ser un desafío inicial.</p> <p>Necesidad de una cultura de mejora continua: Kanban requiere un enfoque continuo en la mejora para ser efectivo, lo que puede exigir un esfuerzo adicional por parte del equipo. (Guanoluisa, Párraga, & Cadena, 2024)</p>

2. Metodología

Este estudio se enfocó en analizar la adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software en la Región 7 del Ecuador, haciendo énfasis en su impacto, en la eficiencia y calidad. Se empleó un enfoque metodológico mixto que incorporó aspectos cualitativos y cuantitativos.

Se realizó una búsqueda bibliográfica para comprender la importancia de aplicar metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software e identificar las barreras y oportunidades asociadas con su adopción.

Para recopilar datos cuantitativos, se diseñó y aplicó un cuestionario utilizando la herramienta SurveyMonkey. La encuesta fue dirigida a las empresas de desarrollo de software en la Región 7 del Ecuador, las cuales están registradas en la Asociación Ecuatoriana de Software (PROMPERU, 2011). El cuestionario abordó aspectos específicos relacionados con el nivel de adopción de las metodologías ágiles, la percepción de los participantes sobre su eficacia, los obstáculos identificados y las áreas de mejora.

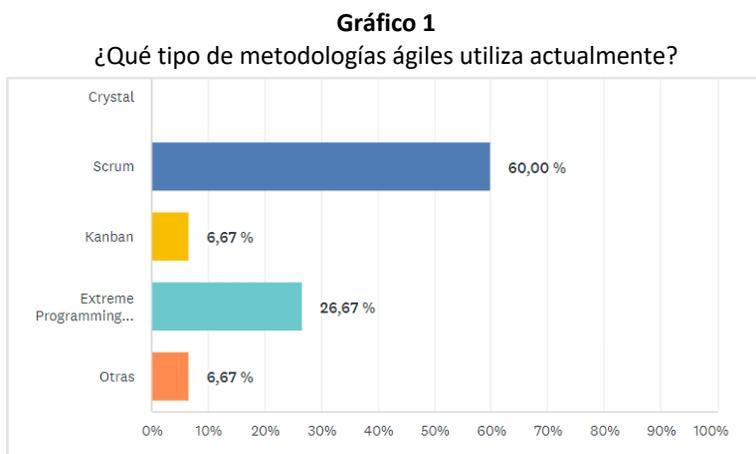
Los datos recopilados se analizaron utilizando distintos tipos de gráficos, como diagramas de pastel, barras simples y agrupadas, con el fin de visualizar de manera efectiva las tendencias y distribuciones de los datos.

La muestra de interés para esta investigación incluyó a 20 empresas ubicadas en la Región 7 del Ecuador, con 6 empresas en la provincia de El Oro y 14 empresas en la provincia de Loja. Sin embargo, es importante destacar que no se encontraron empresas dedicadas al desarrollo del software en la Provincia de Zamora Chinchipe, por lo tanto, no se la incluyó en la muestra seleccionada. Estas empresas representan las unidades fundamentales para el estudio de la adopción de metodologías ágiles en este entorno específico.

3. Resultados y discusión

En el contexto de la investigación, se realizó un estudio a través de una encuesta enviada a un total de 20 empresas. De estas, 15 empresas participaron activamente respondiendo las encuestas, mientras que los 3 restantes no respondieron. Adicionalmente, se identificó que 2 empresas declararon no utilizar metodologías ágiles, sino más bien optan por metodologías tradicionales. Por consiguiente, estas empresas fueron excluidas del análisis. A partir de los datos recopilados, se analizan los resultados y se discuten sus implicaciones.

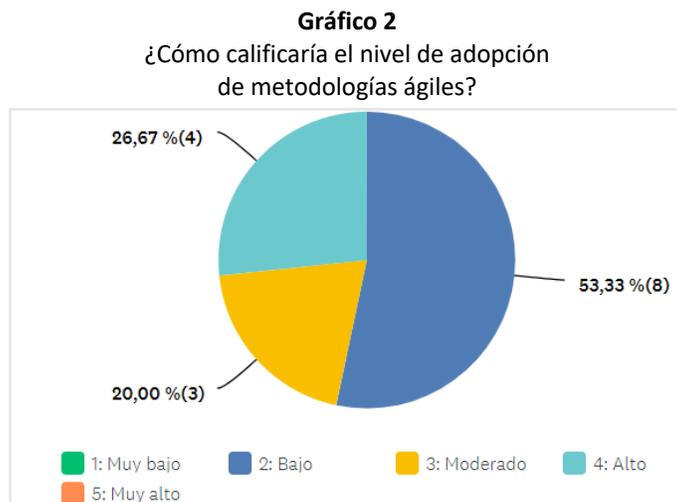
1. ¿Qué tipo de metodologías ágiles utiliza actualmente su equipo o empresa en proyectos de desarrollo de software?



Fuente: Encuestas realizadas

De las 15 empresas encuestadas, el 60% optó por SCRUM, lo que equivale a 9 empresas. Solo el 6.67% seleccionó Kanban, representado por 1 empresa, mientras que el 26.67% prefirió XP, con un total de 4 empresas. Además, el 6.67% de las empresas mencionó utilizar otra metodología, siendo la más común el "Método de desarrollo de sistemas dinámicos", elegido por 1 empresa. Estos resultados revelan una preferencia significativa por SCRUM en el conjunto de empresas encuestadas, seguida de XP, mientras que Kanban y otras metodologías tienen una adopción más limitada.

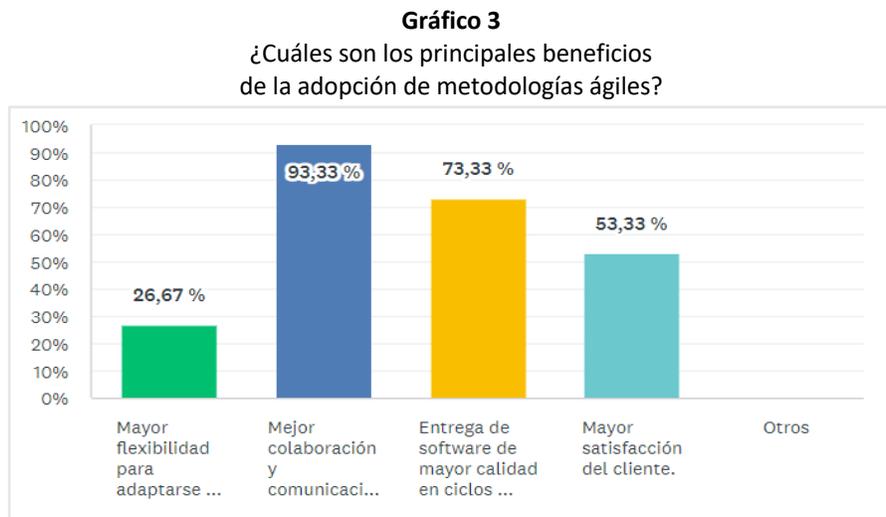
2. En una escala del 1 al 5, ¿Cómo calificaría el nivel de adopción de metodologías ágiles en su equipo o empresa?



Fuente: Encuestas realizadas

El 53.33% de las empresas calificaron su nivel como bajo, mientras que el 20.00% lo consideró moderado. En contraste, el 26.67% de las empresas indicaron un nivel alto de adopción. Estos datos sugieren que si bien hay una proporción significativa de empresas que están en etapas iniciales de implementación de metodologías ágiles, también hay una cantidad considerable que ha alcanzado un nivel alto de adopción.

3. ¿Cuáles considera que son los principales beneficios de la adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software en su organización?



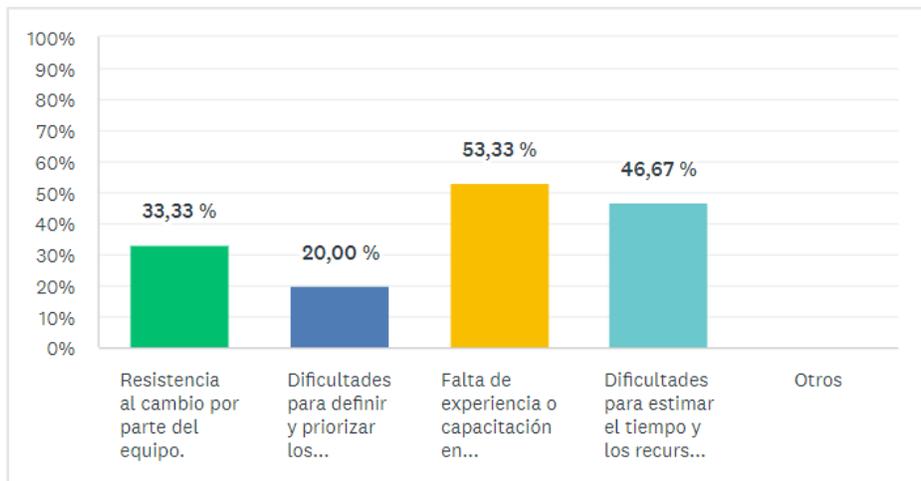
Fuente: Encuestas realizadas

Según las respuestas de las 15 empresas encuestadas, se identificaron varios beneficios principales. El 93.33% de las empresas destacaron la mejora en la colaboración y comunicación entre los miembros del equipo como uno de los principales beneficios. Así mismo, el 73.33% mencionó la entrega de software de mayor calidad en ciclos más cortos como otro beneficio significativo. Además, el 53.33% de las empresas señalaron una mayor satisfacción del cliente como un beneficio relevante, mientras que el 26.67% destacó la mayor flexibilidad para adaptarse a cambios en los requisitos del cliente como otro aspecto beneficioso de la adopción de metodologías ágiles. Estos resultados resaltan la percepción positiva de las empresas sobre los beneficios que ofrecen las metodologías ágiles en el desarrollo de software.

4. ¿Cuáles son los principales desafíos u obstáculos que ha enfrentado su equipo o empresa al adoptar metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software?

El 53.33% de las empresas señaló la falta de experiencia o capacitación en metodologías ágiles como el principal desafío. Además, el 46.67% mencionó dificultades para definir y priorizar los requisitos del cliente como otro obstáculo significativo. Por otro lado, el 33.33% de las empresas indicó resistencia al cambio por parte del equipo como un desafío importante, mientras que el 20.00% destacó dificultades para estimar el tiempo y los recursos necesarios para las iteraciones como otro desafío relevante. Estos resultados reflejan los desafíos comunes que enfrentan las empresas al implementar metodologías ágiles en el desarrollo de software.

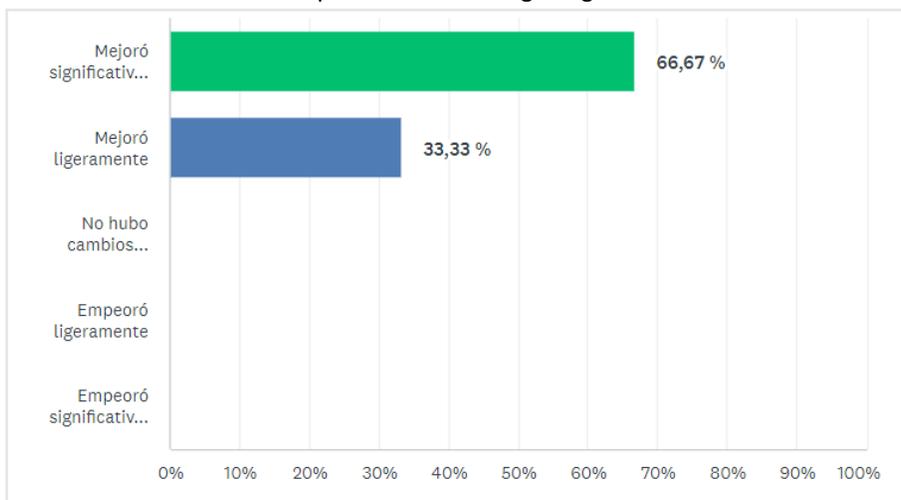
Gráfico 4
¿Cuáles son los principales desafíos u obstáculos?



Fuente: Encuestas realizadas

5. ¿Cómo evaluaría el impacto de la adopción de metodologías ágiles en la calidad de los productos de software entregados por su equipo o empresa?

Gráfico 5
¿Cómo evaluaría el impacto de la adopción de metodologías ágiles?



Fuente: Encuestas realizadas

Según las respuestas de las 15 empresas encuestadas, se observa una percepción mayoritaria positiva sobre el impacto de la adopción de metodologías ágiles en la calidad de los productos de software entregados. Específicamente, el 66.67% de las empresas indicó que la calidad de los productos de software mejoró significativamente como resultado de la adopción de metodologías ágiles. Por otro lado, el 33.33% de las empresas señaló una mejora ligera, esto podría ser por que se presentaron desafíos en el proceso de su implementación. Los resultados mostrados resaltan el impacto positivo que las metodologías ágiles pueden tener en la calidad de los productos de software entregados por las empresas encuestadas.

4. Conclusiones

Las metodologías ágiles representan una alternativa efectiva para afrontar los desafíos presentes en el entorno empresarial actual. Del análisis realizado sobre la adopción de metodologías ágiles, se puede concluir que, en comparación con las metodologías tradicionales, estas se destacan por su enfoque en el valor del negocio, su adaptabilidad, su flexibilidad ante los cambios y por fomentar la colaboración y el trabajo en equipo.

Se concluye que la metodología Scrum es la más utilizada en las empresas de la región 7, debido a su enfoque en la entrega de valor, su estructura de roles y responsabilidades bien establecidas, seguido están la metodología XP y Kanban.

La mayoría de las empresas utilizan metodologías ágiles en sus proyectos de desarrollo de software, sin embargo, un porcentaje significativo considera que su nivel de adopción es bajo o moderado.

A pesar de que las empresas enfrentan desafíos, reconocen los varios beneficios que implica la adopción de estas metodologías, como una mejor colaboración y comunicación entre los equipos y una entrega de software de mayor calidad en plazos más cortos.

Los principales obstáculos identificados en las empresas incluyen la falta de experiencia o capacitación con respecto a las metodologías y dificultades para definir y priorizar los requisitos del cliente. No obstante, la mayoría de estas perciben que ha mejorado significativamente la calidad de los productos de software entregados.

Es por eso que, basándonos en los resultados, se recomienda a las empresas de la Región 7 del Ecuador invertir en programas de capacitación y desarrollo de habilidades en metodologías ágiles, fomentar una cultura de apertura al cambio, y establecer procesos flexibles y adaptativos que permitan una implementación efectiva y sostenible. Además, cabe destacar que cada metodología dispone de características específicas por tal motivo se sugiere que las empresas realicen un análisis exhaustivo de sus necesidades y objetivos antes de adoptar una metodología ágil.

Referencias bibliográficas

- Bautista Villegas, E. (2022). Metodologías ágiles XP y Scrum, empleadas para el desarrollo de páginas web, bajo MVC, con lenguaje PHP y framework Laravel. *Revista Amazonía Digital*, 1(1).
- Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). Metodologías de desarrollo de software.
- Delgado Olivera, L. d., & Díaz Alonso, L. M. (2021). Modelos de Desarrollo de Software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(1), 37-51.
- Estrada Velasco, M. V., Saltos Chávez, P. R., Núñez Villacis, J. A., & Cunuhay Cuchiye, W. C. (2021). Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 7(4), 434-447.
- Forero Riaño, L., & Diez Silva, H. M. (2014). Identificación de factores críticos de éxito en la adopción de metodologías ágiles-estudios de caso en Colombia.
- Flores Cerna, F., Sanhuesa Salazar, V., Valdés González, H., & Reyes Bozo, L. (2021). Metodologías ágiles: un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación. *Revista Científica*, 1(43), 38-49.

- Gaete, J., Villarroe, R., Figueroa, I., Cornide Reyes, H., & Muñoz, R. (2021). Enfoque de aplicación ágil con Serum, Lean y Kanban. *Revista Chilena de Ingeniería*, 29(1).
- Gordón Graell, R. D. (2022). Ingeniería de software: aportes, desafíos de la metodología Scrum
- Guanoluisa, E., Párraga, J., & Cadena, J. (2024). Herramientas eficientes de desarrollo de software más utilizados en Ecuador: caso. *Technology Rain Journal*, 3.
- Hoh, P., Klünder, J., van Bennekum, A., Lockard, R., Gifford, J., Münch, J., . . . Schneider, K. (2018). Back to the future: origins and directions. *Journal of Software Engineering Research and Development*.
- Iriondo Alzola, I. (2022). Uso de metodologías ágiles en grandes organizaciones. *Euskal Herriko Unibertsitatea*.
- Khusbhu, S., Maleeha, A., & Shubhika. (2019). Review On Extreme Programming-XP. *Indraprastha Institute of Information Technology*.
- Molina Montero, B., Vite Cevallos, H., & Dávila Cuesta, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*.
- Navarro, M. E., Moreno, M. P., Aranda, J., Parra, L., Rueda, J. R., & Pantano, J. C. (2017). Integración de arquitectura de software en el ciclo de vida de las metodologías ágiles.
- Ocampo Pazos, W. J., Ulloa Meneses, L. J., & Azcona Esteban, J. (2019). METODOLOGÍA HÍBRIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE COMBINANDO XP Y SCRUM. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(2).
- Promperu (2011). Perfil de mercado de software en Ecuador.
- Sabbir, S., Syed, M., & Ashikur, R. (2019). Comparative Study within Scrum, Kanban, XP. *Computer and Communication Engineering* .
- Sangama Oñate, F. (2020). Metodologías ágiles Scrum, XP, SLeSS, Scrumban, HME, Mobile-D y MASAN empleadas en la industria de dispositivos móviles: Un contraste en favor de la industria del desarrollo móvil.
- Sánchez Vicente, H. (2019). Aplicación de las metodologías ágiles en la gestión de la información y comunicación en los proyectos de reforma en el sector retail (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid).
- Tymkiw, N., Bournissen, J. M., & 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.
- Zumba Gamboa, J. P., & León Arreaga, C. A. (2018). Evolución de las metodologías y modelos utilizados en el desarrollo de software. *Revista de la Universidad Internacional del Ecuador.*, 3(10), 20-33.

5. Anexos

Anexo 1. Cuestionario de Encuesta

Encuesta sobre la Adopción de Metodologías Ágiles en Proyectos de Desarrollo de Software en la Región 7 del Ecuador

1. ¿Qué tipo de metodologías ágiles utiliza actualmente su equipo o empresa en proyectos de desarrollo de software? (Seleccione todas las que correspondan)
 - Scrum
 - Kanban
 - Extreme Programming (XP)
 - Otros (especifique)
 - Ninguna

2. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría el nivel de adopción de metodologías ágiles en su equipo o empresa?
 - 1: Muy bajo
 - 2: Bajo
 - 3: Moderado
 - 4: Alto
 - 5: Muy alto

3. ¿Cuáles considera que son los principales beneficios de la adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software en su organización? (Seleccione todas las que correspondan)
 - Mayor flexibilidad para adaptarse a cambios en los requisitos del cliente.
 - Mejor colaboración y comunicación entre los miembros del equipo.
 - Entrega de software de mayor calidad en ciclos más cortos.
 - Mayor satisfacción del cliente.
 - Otros (especifique)

4. ¿Cuáles son los principales desafíos u obstáculos que ha enfrentado su equipo o empresa al adoptar metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software?
 - Resistencia al cambio por parte del equipo.
 - Dificultades para definir y priorizar los requisitos del cliente.
 - Falta de experiencia o capacitación en metodologías ágiles.
 - Dificultades para estimar el tiempo y los recursos necesarios para las iteraciones.
 - Otros (especifique)

5. ¿Cómo evaluaría el impacto de la adopción de metodologías ágiles en la calidad de los productos de software entregados por su equipo o empresa?
 - Mejoró significativamente.
 - Mejoró ligeramente.
 - No hubo cambios significativos.
 - Empeoró ligeramente.
 - Empeoró significativamente.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional