

ANÁLISIS DE LOS ROLES BASADOS EN UNA METODOLOGÍA ÁGIL ENTRE EQUIPOS DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

ANALYSIS OF ROLES BASED ON AN AGILE METHODOLOGY AMONG ENGINEERING STUDENT TEAMS

P. N. Cortez Herrera¹
Y. E. González Navarro²
J. Fonseca Campos³
E. López-Alarcón⁴

RESUMEN

En la actualidad, las metodologías ágiles han demostrado ser una estrategia eficaz para la gestión de proyectos, no solo en el desarrollo de software, sino también en diversos sectores industriales. Este estudio analiza la implementación de una metodología ágil en un grupo de estudiantes de primer semestre de Ingeniería en Telemática, con el propósito de evaluar el desempeño en distintos roles (líder de proyecto, analista y programador), así como las habilidades blandas y herramientas tecnológicas empleadas durante el proceso.

La investigación adoptó un enfoque exploratorio y utilizó un instrumento de evaluación aplicado al finalizar el proyecto para analizar la percepción de los participantes sobre su rol, las dificultades enfrentadas y la influencia de la metodología ágil en su aprendizaje.

Los resultados destacan la importancia de fomentar las habilidades blandas desde las primeras etapas de la formación en ingeniería, ya que estas desempeñan un papel fundamental en la adopción y el éxito de metodologías ágiles. Asimismo, evidencian la necesidad de integrar enfoques ágiles en el desarrollo de proyectos académicos para fortalecer la preparación de los futuros profesionales.

ABSTRACT

Currently, agile methodologies have proven to be an effective strategy for project management, not only in software development but also in various industrial sectors. This study analyzes the implementation of an agile methodology in a group of first-semester students of Telematics Engineering, aiming to evaluate their performance in different roles (project leader, analyst, and programmer), as well as the soft skills and technological tools used throughout the process.

The research adopted an exploratory approach and employed an evaluation instrument applied at the end of the project to assess perceptions of participants of their role, the challenges they faced, and the impact of the agile methodology on their learning.

The results highlight the importance of fostering soft skills from the early stages of engineering education, as these play a crucial role in the adoption and success of agile methodologies. Furthermore, they emphasize the need to integrate agile approaches into academic project development to enhance the preparation of future professionals.

ANTECEDENTES

En la actualidad, la automatización de procesos en diversas áreas organizacionales se ha convertido en una prioridad estratégica para garantizar una ventaja competitiva. En este contexto, las metodologías ágiles han emergido como una alternativa eficaz para gestionar proyectos de análisis, diseño y desarrollo de procesos de automatización de manera flexible y adaptativa. En el ámbito del desarrollo de software, las empresas han adoptado ampliamente estos enfoques, aprovechando su capacidad para permitir que los equipos

¹ Profesora Titular, academia de informática. Instituto Politécnico Nacional. pcortez@ipn.mx

² Profesora Titular, academia de sistemas. Instituto Politécnico Nacional. ygonzalezn@ipn.mx

³ Profesor Titular, academia de ciencias básicas. Instituto Politécnico Nacional. jfonsecac@ipn.mx

⁴ Profesor Titular, academia de mecánica. Instituto Politécnico Nacional. elopeza@ipn.mx

evolucionen dinámicamente sin perder el enfoque en la entrega de productos de alto valor. Además, la colaboración desempeña un papel fundamental, ya que los equipos deben trabajar de manera conjunta y comprender sus roles específicos dentro del proceso de desarrollo (Gheorghe et al., 2020).

El impacto de las metodologías ágiles ha trascendido el sector del software, extendiéndose a otras industrias que requieren flexibilidad y avances iterativos. Según un estudio de Langley (2018), el 71 % de las organizaciones han incrementado su competitividad mediante la adopción de prácticas ágiles, lo que evidencia su efectividad en la gestión y ejecución de proyectos. Estos enfoques destacan por su capacidad de adaptación, mejora continua y alineación con las expectativas del cliente, convirtiéndose en una estrategia clave para garantizar la entrega de productos de calidad (Merchán-Narvaéz et al., 2024).

No obstante, la implementación de metodologías ágiles en las organizaciones no está exenta de desafíos. Un estudio de Flores-Cerna et al. (2022), centrado en profesionales del área de Tecnologías de la Información (TI), identificó como principales obstáculos la falta de experiencia en metodologías ágiles y la resistencia al cambio. Para mitigar estos retos, es fundamental fomentar una cultura organizacional alineada con los principios ágiles y contar con la orientación de expertos en la materia. Sin embargo, muchas empresas aún no están plenamente familiarizadas con estos marcos de trabajo, lo que resalta la importancia de formar futuros profesionales con conocimientos y habilidades en metodologías ágiles, facilitando así su integración en la cultura organizacional al momento de su inserción en el entorno laboral.

Entre las metodologías ágiles más utilizadas, Scrum se destaca por su estructura basada en roles bien definidos y entregas iterativas, diferenciándose de otras metodologías como *Extreme Programming* (XP), Kanban y *Dynamic System Development Method* (DSDM) (Merchán-Narvaéz et al., 2024). Además, uno de los principales objetivos de estos enfoques es garantizar la calidad del producto final, promoviendo la eficiencia en la gestión del proyecto y la satisfacción del cliente.

En el ámbito educativo, la enseñanza de metodologías ágiles en programas académicos orientados a la tecnología y software permite que los estudiantes se familiaricen con estos enfoques desde etapas tempranas, preparándolos para ser agentes de cambio en la industria.

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar los distintos roles asignados a estudiantes de primer semestre de Ingeniería en Telemática en el proceso de análisis y diseño de una propuesta de solución que involucró las fases iniciales de un proyecto de software mediante una metodología ágil. A partir de este análisis, se identifican áreas de oportunidad, así como las herramientas utilizadas para lograr los resultados esperados. El estudio se llevó a cabo resaltando la importancia de las metodologías ágiles en el desarrollo de software y su implementación en diversos sectores, destacando sus beneficios, desafíos y el papel fundamental que desempeñan en la formación de futuros profesionales.

METODOLOGÍA

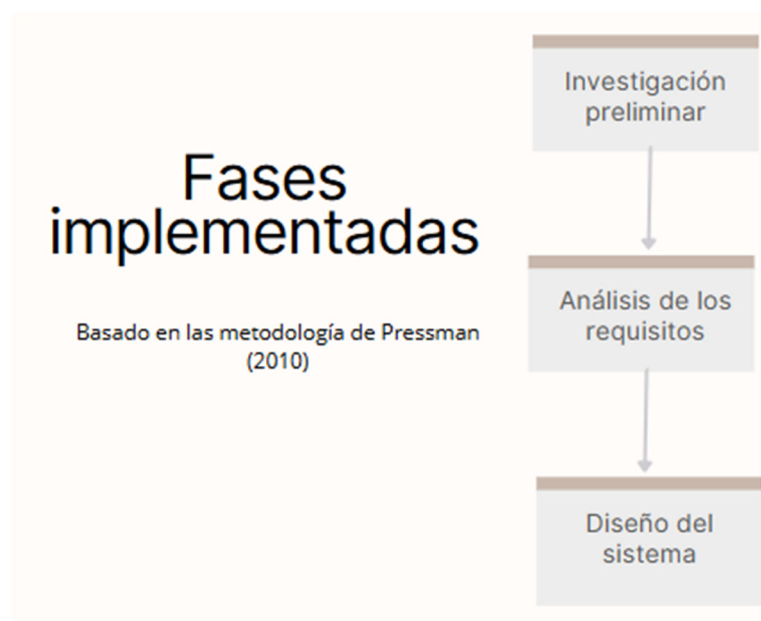
La metodología utilizada en este estudio se basa en la implementación de un enfoque ágil, siguiendo los principios descritos por Canosa (2024). Según este autor, es posible adoptar

una mentalidad ágil sin necesidad de emplear *frameworks* específicos como Kanban, Scrum o *Extreme Programming* (XP), siempre que se apliquen ciertas prácticas clave, entre ellas:

1. Desarrollar proyectos de pequeña escala.
2. Designar un responsable del proyecto.
3. Realizar reuniones periódicas, al menos una vez por semana.
4. Programar revisiones semanales para evaluar avances y corregir errores de manera oportuna, evitando su acumulación.

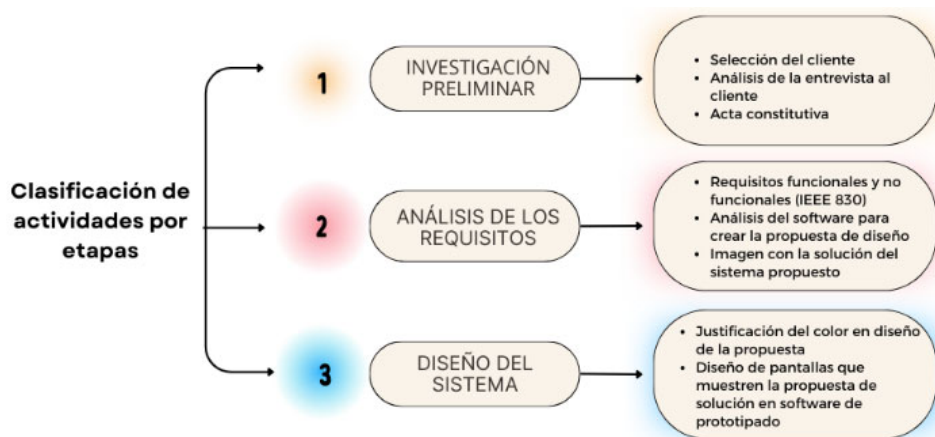
Para el análisis y desarrollo de software, este estudio toma como referencia la metodología propuesta por Pressman (2010), considerando únicamente las tres primeras etapas del proceso: investigación preliminar, análisis de requisitos y diseño del sistema, que se puede observar en la Figura 1. Estas etapas proporcionan una base estructurada para el desarrollo del proyecto, permitiendo un enfoque iterativo y adaptable acorde con los principios ágiles.

Figura 1. *Etapas consideradas para la implementación de una metodología ágil en el análisis y diseño de software entre estudiantes de ingeniería de primer semestre.*
Elaboración propia.



Las actividades desarrolladas fueron clasificadas por etapas quedando como se muestra en la Figura 2:

Figura 2. Las actividades desarrolladas en el proyecto se clasificaron en distintas etapas, donde se detallan las acciones involucradas en cada fase del proceso. Imagen propia.



El primer paso de la metodología consistió en la formación de equipos de trabajo y la selección de un cliente, el cual podía ser una persona emprendedora o un negocio. Esta elección tuvo como objetivo fomentar una colaboración estrecha entre todos los miembros del equipo, incluidos los usuarios finales, alineándose con los principios de la metodología Scrum.

Según Abuchar (2023), el enfoque ágil de trabajo en equipo permite organizar y gestionar el desarrollo del proyecto mediante la asignación de roles y responsabilidades. La misma autora señala que cuando cada integrante comprende su función dentro del proyecto, se optimiza el control de las actividades, se minimizan los riesgos y se garantiza la calidad del producto final.

Por esta razón, se implementó un esquema de roles dentro de los equipos, clasificados de la siguiente manera:

- Líder del proyecto (*Product Owner*): Representa a los usuarios del software. Es responsable de comunicar la visión del proyecto al equipo, validar los beneficios de cada funcionalidad para incluirlas en la lista de tareas y características que debe incluir el producto de software (*Product Backlog*) y priorizar su desarrollo de manera continua (McNeil, 2025)
- Equipo de desarrollo: Comprende los roles de analista y diseñador, quienes son responsables de transformar los requisitos en funcionalidades operativas dentro del sistema.

El desarrollo del proyecto tuvo una duración total de siete semanas, con evaluaciones y sesiones de retroalimentación periódicas en cada etapa. A través de estas revisiones, se identificaron áreas de mejora y se ajustaron las estrategias para optimizar el proceso.

DESARROLLO

La implementación de la metodología se llevó a cabo en un grupo de primer semestre de Ingeniería en Telemática, conformado por 35 estudiantes, quienes fueron organizados en siete equipos de trabajo.

El proceso inició con una sesión introductoria, en la que se presentó la dinámica general del proyecto, la metodología de trabajo basada en roles y el cronograma de actividades. Posteriormente, se explicaron en detalle las funciones de cada rol, permitiendo que los equipos asignaran voluntariamente los roles entre sus integrantes. La Tabla 1 muestra la organización final del grupo en equipos.

Tabla 1. Organización de los equipos de trabajo.

Número de equipos	Líder del proyecto	Analista	Diseñador
7	7	14	13

Cada equipo seleccionó un cliente, que podía ser un emprendedor o un negocio local, con el objetivo de desarrollar un proyecto con aplicaciones prácticas. Entre los sectores de los clientes se encontraron:

- Negocio que realiza moños escolares
- Empresa para gestionar mobiliario en eventos sociales
- Taquería
- Spa
- Farmacia
- Tienda de abarrotes
- Consultorio dental

En el transcurso de la duración del proyecto los equipos entregaron en tiempo y forma los reportes correspondientes a cada etapa. En las sesiones de retroalimentación periódicas se identificaron áreas de mejora y se ofrecieron recomendaciones para optimizar el desarrollo del trabajo.

Principales desafíos en cada etapa

- Análisis de requisitos: Fue la fase con mayor dificultad, principalmente debido al desconocimiento de herramientas tecnológicas necesarias para implementar ciertas funcionalidades, como el procesamiento de pagos en línea. Para abordar esta problemática, se brindaron sugerencias y orientación para que los estudiantes investigaran soluciones específicas.
- Diseño del sistema: No presentó dificultades significativas en ningún equipo. Para esta fase, los estudiantes contaron con el apoyo de un curso de la plataforma Coursera, titulado "*Create a Mockup in Figma*" (Jha, 2018), recomendado en la sesión inicial del proyecto. Esto garantizó el uso de herramientas de diseño ampliamente utilizadas en la industria.

Al finalizar las tres entregas programadas, los equipos elaboraron un reporte final, donde sintetizaron los principales resultados de su trabajo.

El presente estudio adoptó un enfoque exploratorio, con el objetivo de analizar el desempeño de los estudiantes en los distintos roles dentro de una metodología ágil. Para ello, se diseñó un instrumento de evaluación en forma de encuesta, cuya aplicación fue de carácter voluntario.

RESULTADOS

Para analizar los roles asignados y las áreas de mejora durante el desarrollo del proyecto, se aplicó el instrumento de evaluación a cada uno de los roles: líder del proyecto (*Product Owner*), analista y diseñador. La encuesta se realizó una semana después de la conclusión del proyecto, durante una sesión de clase, obteniendo una participación del 71.42 % de los estudiantes.

El cuestionario estuvo orientado a identificar tres áreas clave:

- Habilidades blandas necesarias para llevar a cabo el proyecto
- Importancia del trabajo en equipo
- Herramientas tecnológicas empleadas en el desarrollo del proyecto

Resultados por rol

Líder del proyecto

La encuesta fue respondida por 5 líderes de proyecto, lo que equivale al 71.42 % de los participantes en este rol. Entre los principales hallazgos se encuentran:

- 60 % de los equipos recopiló la información 24 horas antes de la entrega del reporte.
- 60 % de los equipos requirió la intervención del líder en alguna de las actividades de las distintas etapas del proyecto.
- 80 % de los equipos identificó como mayores dificultades la obtención y clasificación de requerimientos funcionales y no funcionales, así como la selección de herramientas de software para diseñar el proyecto.
- Entre las principales herramientas utilizadas por los líderes para la gestión del proyecto se encuentran: Bitrix, Notion, Google Classroom, Monday y Microsoft Teams.

Analista

Se recopilaron 12 respuestas, lo que representa un 85.71 % de participación en este rol. Los hallazgos fueron los siguientes:

- Las habilidades blandas más importantes identificadas fueron: comunicación clara, trabajo en equipo, escucha activa y análisis de escenarios.
- En promedio, los analistas necesitaron dos entrevistas con el cliente para comprender y delimitar el proyecto a modelar.
- La principal dificultad fue la redacción y clasificación de los requerimientos, aspecto en el que coincidió la mayoría de los participantes.
- Entre las herramientas tecnológicas más utilizadas se encuentran: WhatsApp, Bitrix, Google Classroom y documentos en la nube.
- 91.66 % de los encuestados consideró útil basarse en el estándar IEEE 830 para la redacción de requerimientos.
- 66.66 % de los analistas necesitaron apoyo de otros roles para completar alguna de sus actividades.

Diseñador

Se obtuvo una participación del 61.53 % en este rol, con los siguientes resultados:

- 75 % de los participantes consideró útil el curso de Figma recomendado.
- 75 % tomó un curso adicional para mejorar sus habilidades en el diseño de interfaces gráficas.

- 100 % afirmó que los requerimientos funcionales fueron clave para desarrollar el diseño de las interfaces gráficas.
- Entre las herramientas más utilizadas destacan: Canva, Figma, videotutoriales, Motion y Bitrix.
- 87.5 % de los diseñadores requirió apoyo de otros roles para completar sus actividades.

Además de evaluar los roles específicos, se indagó sobre la percepción general del desarrollo del proyecto aplicando una metodología ágil. Se recopilaron 18 respuestas, con comentarios mayormente positivos sobre la actividad realizada. A continuación, se presentan algunas opiniones destacadas (se han corregido errores ortográficos manteniendo la redacción original), como se puede ver en la Tabla 2:

Tabla 2. Muestra algunos de los comentarios obtenidos de parte de los estudiantes.

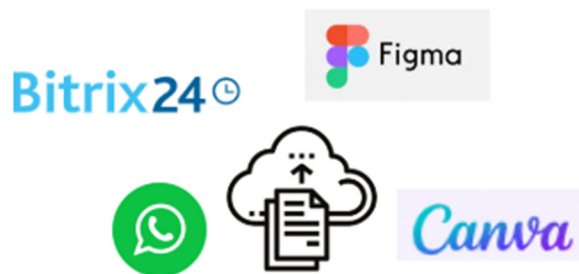
“En todo aplicábamos aspectos vistos en clases. El tiempo de entrega fue lo justo y cómodo.”
“Los tiempos de entrega me parecieron adecuados, y las actividades me fue útil para darme cuenta de que la materia no trata solo sobre programación, además de familiarizarme más con la forma de trabajo de un analista”
“Fue muy útil porque la actividad es bastante similar a lo que nos encontramos en nuestro entorno, además de que, a partir de ahora, cada que nos encontremos con un software nos cuestionemos su funcionamiento y que instrucciones involucra su programación.”
“La comunicación con el cliente fue lo más complicado en lo personal, ya que no sabía cómo decir lo que quería además de los tiempos que se tenían, si quería la paleta de colores igual o diferentes al negocio.”
“Considero que los tiempos de entrega fueron correctos, aunque, la organización del equipo es importante para desarrollar de manera adecuada cada uno de los requisitos solicitados en cada una de las fases del proyecto. La realización de la documentación fue un poco complicada, ya que, requiere de mucho análisis para lograr un buen trabajo y entendimiento de lo que quiere realizar el software a desarrollar.”

Los resultados obtenidos permiten identificar los aspectos clave al momento de trabajar bajo un enfoque ágil, resaltando la importancia de la asignación de roles quienes cumplieron con sus funciones permitiéndoles tener una guía en la realización de sus actividades, la comunicación con el cliente y el uso de herramientas tecnológicas adecuadas. Estos elementos deben ser considerados a lo largo de la formación universitaria para preparar a los estudiantes en entornos de desarrollo profesional, las Figuras 3 y 4 los engloban.

Figura 3. Bolsa de palabras que resaltan las habilidades blandas identificadas como esenciales en la implementación de una metodología ágil.



Figura 4. Herramientas tecnológicas empleadas para llevar a cabo una metodología ágil.



CONCLUSIONES

En un mundo globalizado, las organizaciones deben transformar sus esquemas de trabajo para responder a entornos dinámicos y altamente competitivos. En este contexto, las metodologías ágiles han impulsado cambios significativos en la industria. Si bien su aplicación ha sido predominante en el desarrollo de software, diversas empresas han demostrado que estos enfoques pueden adaptarse a otros procesos organizacionales con resultados positivos.

El presente estudio ha permitido identificar las habilidades blandas requeridas y las herramientas tecnológicas empleadas en la implementación de una metodología ágil dentro de un proyecto de desarrollo de software, llevado a cabo por estudiantes de primer semestre de ingeniería. La asignación de roles con actividades bien definidas facilitó una exploración detallada de los desafíos y aprendizajes que surgen al aplicar este enfoque en un entorno académico.

Los hallazgos destacan que, además del conocimiento técnico, el desarrollo de habilidades blandas es un factor clave para la correcta ejecución de proyectos ágiles. Del mismo modo, el uso de herramientas de gestión y control resulta fundamental para organizar y optimizar cada una de las etapas del proceso.

Fomentar la participación de estudiantes de ingeniería en metodologías ágiles desde etapas tempranas de su formación universitaria fortalece su capacidad de adaptación y les permite familiarizarse con dinámicas de trabajo colaborativas y orientadas a la eficiencia. Esto no solo facilita su transición a entornos laborales reales, sino que también contribuye a que, una vez incorporados en la industria, sean capaces de agilizar procesos y optimizar la gestión de proyectos de manera efectiva.

BIBLIOGRAFÍA

Abuchar Porras, A. (2023). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<https://editorial.udistrital.edu.co/detalle.php?f=6&id=1425>

- Asana. (2025, enero 24). *5 responsabilidades clave del Product Owner*.
<https://asana.com/es/resources/product-owner>
- Canosa Ferreiro, A. J. (2024). *SCRUM: Teoría e implementación práctica* (1.^a ed.). Alfaomega; Ra-Ma.
https://libroweb.alfaomega.com.mx/book/scrum_teoría_e_implementación_práctica
- Flores-Cerna, F., Sanhueza-Salazar, V. M., Valdés-González, H. M., & Reyes-Bozo, L. (2022). Metodologías ágiles: Un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación. *Revista Científica*, 43, 38–49.
<https://doi.org/10.14483/23448350.18332>
- Gheorghe, A.-M., Gheorghe, I. D., & Iatan, I. L. (2020). Agile software development. *Informatica Economică*, 24(2), 90–100.
<https://doi.org/10.24818/issn14531305/24.2.2020.08>
- Jha, P. (2018). *Create a mockup in Figma* [Curso en línea]. Coursera Project Network.
<https://www.coursera.org/projects/create-a-mockup-in-figma>
- Project Management Institute. (2018). *Pulse of the Profession 2018: Success in disruptive times—Expanding the value delivery landscape to address the high cost of low performance*.
<https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf>
- Merchán-Narváez, N. J., Palma-Peralta, E. E., & Poma-Japón, D. X. (2024). Comparación de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *MQRInvestigar*, 8(1), 5052–5074. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.5052-5074>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (7.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.