



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENTRE RÍOS**  
**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**SEDE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY**

**TRABAJO FINAL INTEGRADOR**  
**Especialización en Gestión de Proyectos de Software**

Título

**“Prácticas Ágiles para Proyectos de Trabajos Finales con  
Desarrollo de Software”**

**Por**

Lic. Escalante, Julián Emiliano

---

Dra. Piccoli, María Fabiana

**Directora**

Dr. Casanova Pietroboni, Carlos Antonio

**CoDirector**

## **AGRADECIMIENTOS**

En principio, quiero agradecer a mis Directores, la Dra. Fabiana Piccoli y el Dr. Carlos Casanova. Su conocimiento, paciencia y consejos fueron valiosos en cada paso de este trabajo.

A mis seres queridos, por apoyarme aún cuando mis ánimos bajaron. Gracias por las palabras y abrazos reconfortantes para renovar energías.

A la Mg. Karina Cedaro, por su invaluable guía y apoyo como tutora durante mi pasantía, agradezco sinceramente su dedicación y orientación.

A mis Alumnos y Alumnas de 4to y 5to por su colaboración en la etapa inicial de este trabajo.

A mis colegas agilistas, quienes comparten mi pasión por esta profesión y de quienes aprendo día a día, les agradezco por ser una fuente constante de inspiración y conocimiento en este camino.

A la comunidad de FCyT, quienes constantemente avivan mi motivación por aprender y me brindan la oportunidad invaluable de crecer como profesional.

A Dios y a mis seres queridos que ahora están junto a Él, gracias por todas sus bendiciones.

A toda persona que me haya escuchado decir “TFI”.

¡Muchas Gracias!

---

ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1 FUNDAMENTACIÓN.....   | 6         |
| 1.2 ALCANCE DE LA PROPUESTA.....  | 6         |
| 1.3 OBJETIVOS GENERAL.....  | 7         |
| 1.3.1 Objetivos específicos.....  | 7         |
| <b>2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1 FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....                                       | 8         |
| 2.1.1 Enfoques de Gestión de un Proyecto.....   | 10        |
| 2.1.2 Actividades de Gestión de Proyectos.....  | 12        |
| 2.1.2.1 Inicio, Planificación y Preparación.....  | 12        |
| 2.1.2.2 Ejecución y Entrega del Proyecto.....   | 15        |
| 2.1.2.3 Gestión de Riesgos, Contingencias y Cambios.....                                | 15        |
| 2.1.2.4 Dirección y Liderazgo de Equipos de Trabajo.....                                | 16        |
| 2.1.2.5 Monitoreo, Control y Cierre del Proyecto.....                                   | 17        |
| 2.1.2.6 Cierre.....   | 18        |
| 2.2 PROBLEMAS COMPLEJOS Y AGILIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE....                         | 19        |
| 2.2.1 Marco Cynefin.....  | 19        |
| 2.2.2 Agile Mindset.....  | 21        |
| 2.2.3 Manifiesto Ágil: Valores y Principios.....  | 23        |
| 2.3 GESTIÓN ÁGIL DE PROYECTOS Y SU APLICACIÓN EN TPF CON<br>DESARROLLO DE SOFTWARE..... | 24        |
| 2.3.1 Scrum.....  | 25        |
| 2.3.1.1 Pilares de Scrum.....   | 26        |
| 2.3.1.2 Artefactos de Scrum.....  | 26        |
| 2.3.1.3 Roles de Scrum.....   | 27        |
| 2.3.2 Kanban.....   | 27        |
| 2.3.3 Scrumban.....   | 28        |
| 2.3.4 Otros Marcos de Trabajo.....  | 29        |
| 2.3.4.1 Programación Extrema (XP).....  | 29        |
| 2.3.4.2 Lean Startup.....   | 29        |
| 2.3.5 Métricas de Rendimiento.....  | 30        |
| 2.3.6 Agilidad y Trabajos Finales con Desarrollo de Software.....                       | 33        |
| <b>3. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA.....</b>  | <b>35</b> |
| <b>4. DESARROLLO DEL TRABAJO.....</b>   | <b>37</b> |
| 4.1 RECOPIACIÓN DE DATOS.....   | 37        |
| 4.2 PROCESAMIENTO, ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE DATOS.....                               | 39        |

---

|  |           |
|--|-----------|
| 4.3 HALLAZGOS Y LÍNEAS DE TRABAJO.....                         | 44        |
| 4.4 TRABAJANDO CON AGILIDAD: ENFOQUE DE FUNDAMENTOS PRÁCTICOS  | 45        |
| 4.3.1 Descubrimiento de la Necesidad y Producto.....           | 47        |
| 4.3.1.1 Design Sprint.....                                     | 49        |
| 4.3.1.2 Impact Mapping.....                                    | 50        |
| 4.3.1.3 Mapa de Stakeholders.....                              | 51        |
| 4.3.1.4 Kick-off y Project Chapter.....                        | 53        |
| 4.3.2 Desarrollo y Entregas.....                               | 53        |
| 4.3.2.1 Enfoque y Marco.....                                   | 53        |
| 4.3.2.2 Objetivo del Producto, Estimación y Planificación..... | 53        |
| 4.3.2.3 Ejecución, Monitoreo y Entregables.....                | 59        |
| 4.3.2.4 Cierre.....  | 63        |
| <b>5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.....</b>                   | <b>64</b> |
| 5.1 CONCLUSIONES.....  | 64        |
| 5.2 TRABAJOS FUTUROS.....                                      | 64        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                         | <b>66</b> |
| <b>ANEXO.....</b>  | <b>69</b> |
| A.1 AGENDAS DE EVENTOS Y ANTIPATRONES.....                     | 69        |
| A.1.1 Sprint Planning.....                                     | 69        |
| A.1.2 Sprint Review.....                                       | 71        |
| A.1.3 Sprint Retrospective.....                                | 73        |
| A.1.4 Anti-Patrones en Eventos.....                            | 74        |
| A.2 FEEDBACK EFECTIVO.....                                     | 76        |
| A.2.1 Feedback Wrap.....                                       | 76        |

## RESUMEN

Desde los inicios de la Ingeniería de Software, se han planteado diversos marcos de trabajo para la gestión de proyectos y equipos. Las empresas tecnológicas, en especial las dedicadas al desarrollo de software, aplican, en distinto grado, dichas metodologías.

En el ámbito académico, Taller de Integración es una cátedra cuatrimestral de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información. Su propósito principal es integrar la formación académica y profesional de los estudiantes para obtener el título de Analista de Sistemas a través de un Trabajo Práctico Final (TPF). Este TPF les brinda la oportunidad de resolver un problema de índole profesional, integrando los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio. Para el mismo, los equipos deben elegir un enfoque para la gestión del proyecto de desarrollo de software, lo suficientemente sólido para solucionar un problema específico, buscando la conexión entre el ámbito profesional y el académico. Este enfoque puede seguir un marco tradicional, ágil o una combinación de ambos. El tiempo dedicado al TPF, una vez finalizado el curso, oscila entre 6 meses y 2 años, y, generalmente, es desarrollado en equipo de 2 a 3 estudiantes.

En este trabajo, se presenta un estudio que tiene como objetivo analizar las principales discontinuidades en la gestión de estos proyectos, enfocándose en su planificación y su impacto en la finalización, y proponer una guía con prácticas ágiles, específicamente centradas en los marcos Scrum y Kanban, con el fin de agregar valor a su gestión.

Para esta propuesta, se lleva a cabo una recopilación de información bibliográfica especializada y un relevamiento de campo a fin de obtener información sobre las experiencias de los estudiantes y los enfoques utilizados en sus proyectos finalizados o en desarrollo. Esta recopilación busca validar y fortalecer los datos obtenidos. Posteriormente, se procesa la información y se proponen líneas de trabajo para abordar las oportunidades de mejora identificadas. Finalmente, se desarrollan propuestas concretas para superar las deficiencias metodológicas y mejorar la gestión de estos proyectos.

**Palabras Claves:** Gestión de Proyectos, Marcos y Prácticas Ágiles, Desarrollo de Software, Trabajo Final Integrador.

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

Este estudio se enfoca en analizar las principales deficiencias en la planificación, ejecución y cierre de los Trabajos Prácticos Finales (TPF) realizados por equipos de estudiantes. A través de una recopilación bibliográfica especializada y un relevamiento de campo, se busca comprender las experiencias de dichos equipos en la gestión de sus proyectos. Estos descubrimientos servirán como base para proponer una guía de prácticas ágiles específicas, centradas en los marcos Scrum y Kanban, con el fin de mejorar la administración de estos proyectos.

### **1.1 FUNDAMENTACIÓN**

Taller de Integración es una asignatura de cursado cuatrimestral de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información. Su objetivo general es completar la formación académica de pregrado y profesional de los alumnos para alcanzar el título de Analistas de Sistemas mediante un Trabajo Práctico Final (TPF). Generalmente, el trabajo es realizado en equipo de 2 a 3 estudiantes, donde se plantea la propuesta de resolución de un problema real integrando conocimientos adquiridos durante sus años de estudio.

Cada equipo debe escoger una mecánica para la gestión y ejecución del TPF. La mecánica puede perseguir un enfoque tradicional, ágil o híbrido. El tiempo para alcanzar esta meta, suele presentar, en muchos casos, una diferencia significativa entre lo estimado y lo efectivo.

### **1.2 ALCANCE DE LA PROPUESTA**

Partiendo de lo antes expuesto, se plantea la siguiente hipótesis: “La demora de finalización de proyectos TPF es causada por una mala elección de metodología para su gestión”, en este trabajo se busca, en primera instancia, centrarse en el proceso de selección de metodologías de trabajo por parte de cada equipo de trabajo. Posteriormente, estudiar la aplicación de la misma y determinar las principales causas de la discontinuidad en la planificación e impacto en la finalización del proyecto en equipos que hayan optado por seguir un marco ágil, en específico para Scrum y Kanban (Scrum.org, 2020), (Kanban University, 2021). Por último, concluidas ambas etapas, se

propone generar un plan con ejercicios de mejoras, enfocado en los marcos mencionados.

### **1.3 OBJETIVOS GENERAL**

Este trabajo tiene como objetivo general determinar un plan con mejoras metodológicas para el desarrollo del TPF utilizando metodologías ágiles.

Para lograrlo, primero se deben establecer las distintas metodologías de trabajo elegidas por los equipos y, mediante un análisis descriptivo, analizar y determinar los principales obstáculos en la continuidad de la planificación y finalización del proyecto.

#### **1.3.1 Objetivos específicos**

En función del objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Realizar una búsqueda sobre antecedentes enfocados a la temática de prácticas ágiles en proyectos TPF.
- Releva información histórica y actual sobre la puesta en marcha de metodologías ágiles en TPF.
- Procesar la información relevada mediante alguna herramienta gráfica y realizar un análisis descriptivo.
- Basándose en el procesamiento y análisis de información, visibilizar principales fallas u oportunidades de mejora para la adhesión metodológica.
- Establecer propuestas de articulación de mejoras para mitigar falencias metodológicas.

## 2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

En este capítulo, se exploran los enfoques, conceptos y estudios previos asociados con el presente trabajo, estableciendo así los fundamentos sobre los cuales se desarrollará la propuesta.

### 2.1 FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Frecuentemente se utiliza la palabra proyecto para referirse a una idea, a un plan o plano de proyecto. Según PMI (2021), podemos definir a un proyecto como *“el esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.”*

En el contexto de este TFI y tomando la definición propuesta por PMI, vamos a referirnos a Proyecto como el trabajo realizado desde que surge la idea hasta que entregamos el resultado de valor. Este trabajo debe producir un resultado único, nuevo, diferente en un plazo de tiempo y con recursos acotados.

Es importante destacar que los proyectos pueden gestionarse de manera independiente o formar parte de un programa o un portafolio. Se utiliza el término “portafolio” para describir un conjunto que incluye proyectos, programas y/o portafolios secundarios que se alinean para alcanzar objetivos estratégicos. Además, se utiliza el término “programa” cuando ese conjunto de proyectos, programas secundarios y actividades de programas se coordinan de manera conjunta para lograr beneficios que no se obtendrían mediante una gestión individual PMI (2021).

El concepto de “valor” que se menciona anteriormente hace referencia al resultado obtenido por la gestión y ejecución de un proyecto.

Las Organizaciones/Empresas dirigen sus objetivos y estrategias organizacionales mediante la implementación de diversas iniciativas o proyectos. Estos proyectos generan entregables en forma de productos y servicios que, a su vez, contribuyen al desarrollo de nuevas capacidades en la organización, lo que se traduce en beneficios. Si los beneficios obtenidos superan los costos invertidos en el proceso, entonces se puede afirmar que el proyecto ha generado valor (ver **Imagen 2.1**).

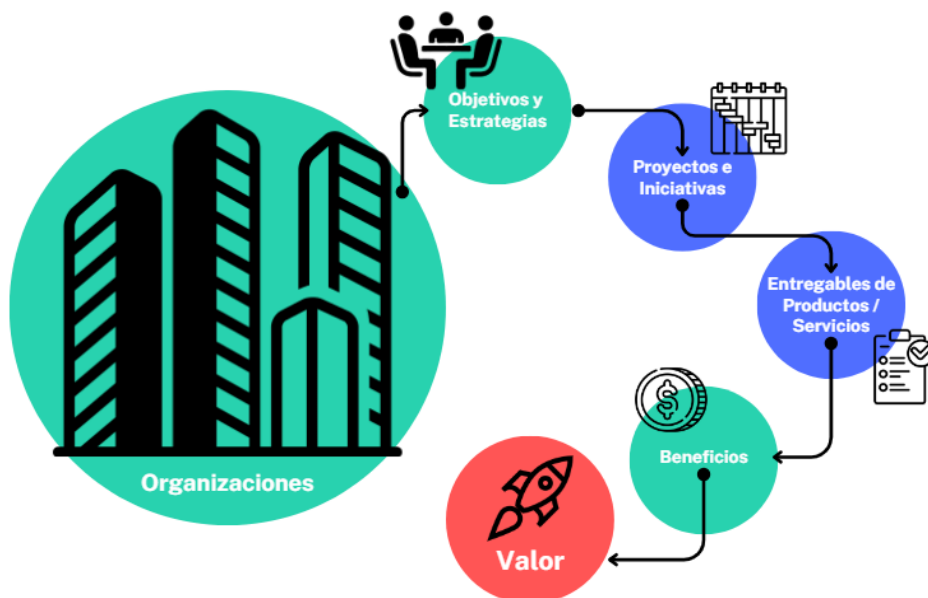


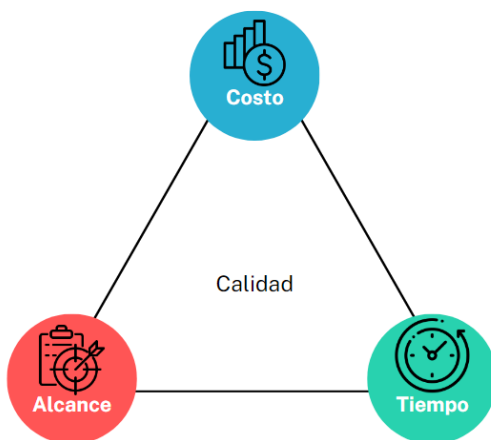
Imagen 2.1: Esquema de Sistemas para la entrega de valor

Un rol de suma importancia en la ejecución del proyecto corresponde al *Project Manager*. Este profesional debe poseer la capacidad de gestionar el proyecto de acuerdo con los doce principios<sup>1</sup> de la gestión de proyectos, los cuales orientan tanto a individuos como a equipos, y reflejan los estándares éticos de conducta esperados.

En próximas secciones ampliaremos este concepto, ya que dependiendo del enfoque que se escoja, puede existir el rol explícitamente, como también, las responsabilidades a ser consideradas dentro de otro rol.

Después de haber adquirido un entendimiento de los conceptos de proyectos, programas y portafolios, es momento de profundizar en la explicación de que los proyectos están sujetos a múltiples restricciones, que abarcan aspectos como el alcance(A), el tiempo(T), el costo(C), los riesgos, la calidad y los recursos. De los cuales, las tres primeras forman parte de la triple restricción (**Imagen 2.2**) y son de vital importancia para la gestión.

<sup>1</sup> [12 Principios la Gestión de Proyectos](#)



**Imagen 2.2:** Esquema de la triple restricción.

La triple restricción tiene tres aristas y permite conocer el orden de prioridad asignado por el cliente. La gestión de proyecto se centra en poder conocer al cliente y sus verdaderas necesidades, transparentar un orden de prioridad ayudará a la toma de decisiones. Ejemplos: Un proyecto puede tener un orden de prioridad ATC (prioridad en el alcance, luego en el tiempo y por último el costo); o de igual manera, puede tratarse de un proyecto TAC (primero tiempo, luego alcance y por último costo) entre otras variaciones.

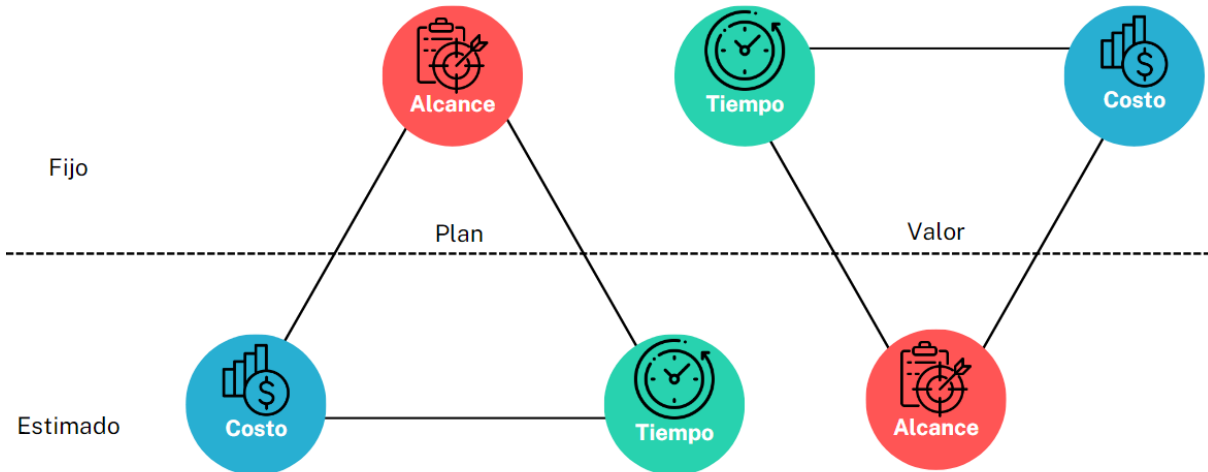
La triple restricción resulta una herramienta valiosa cuando se trata de una toma de decisión cotidiana. Aunque, si esta toma de decisión es del tipo crucial para el proyecto, es importante proveer información a los Stakeholders para tomar una decisión más asertiva en el rumbo del proyecto.

Cuando se habla de Stakeholders, se hace referencia a todo individuo, grupo u organización que puede verse involucrado o ser afectado por una decisión, actividad o resultado del proyecto, programa o portafolio (PMI, 2021)(Iris Gastañaga, 2023).

### **2.1.1 Enfoques de Gestión de un Proyecto**

La dirección de proyectos orienta el trabajo del proyecto aplicando conocimientos, habilidades estratégicas, herramientas y técnicas para cumplir con los requisitos y producir resultados de valor. Según el tipo de proyecto, pueden elegirse diferentes marcos de trabajo. Básicamente, pueden identificarse dos grandes formas o enfoques

para llevar adelante un proyecto: Proyectos con enfoque predictivo o Proyectos con enfoque adaptativo (PMI, 2021).



**Imagen 2.3:** Aplicación de la triple restricción en ambos enfoques.

#### Enfoque Predictivo

Como se observa en la **Imagen 2.3**, en los Productos con naturaleza predictiva tienden a dejar un alcance fijo y lo que varía son el tiempo y costo. Su guía es la planificación y se caracterizan por tener requisitos fijos, entrega única y enfocarse en el tiempo y costo como desafíos.

#### Enfoque Adaptativo

Los proyectos con naturaleza adaptativa tienden a tener requisitos dinámicos, múltiples entregas pequeñas y frecuentes, y su foco está en el Valor agregado al cliente. A contrario de los productivos, en los adaptativos se tiende a dejar un tiempo y costo fijo, variando el alcance.

Existe un tercer enfoque, el híbrido, el cual combina ambos de forma que, el proyecto inicie con un enfoque predictivo/tradicional y adopte un enfoque adaptativo/ágil para la ejecución del proyecto (M. Martinez, 2023).

## 2.1.2 Actividades de Gestión de Proyectos

Según (PMI, 2021), el conjunto de buenas prácticas para la gestión de proyectos se puede organizar en 8 Dominios Fundamentales de Desempeño, los cuales se detallan en la siguiente tabla.

| Los Interesados  | El Equipo  | El enfoq. de desarrollo y ciclo de vida  | La Planificación   | El Trabajo del proyecto  | La Entrega  | La Medición   | La Incertidumbre                          |
|--|--|--|--|--|---|---|---|
| Los interesados y afectados por el proyecto (Clientes, usuarios finales, proveedores, otras organizaciones, entre otros) | Los responsables de producir los entregables del proyecto. | El enfoque de desarrollo, la cadencias y fases del ciclo de vida del proyecto. | La organización y coordinación iniciales, continuas y en evolución, necesarias para la entrega de elementos funcionales y resultados del proyecto. | El establecimiento de los procesos del proyecto, la gestión de recursos físicos y el fomento de un entorno de aprendizaje. | El alcance y la calidad para cuyo logro se emprendió el proyecto. | La evaluación de desempeño y actividades para un desempeño aceptable. | La gestión de riesgos y la incertidumbre. |

Asimismo, estos 8 dominios de desempeño se pueden agrupar en 5 grupos de procesos: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y control, y Cierre.

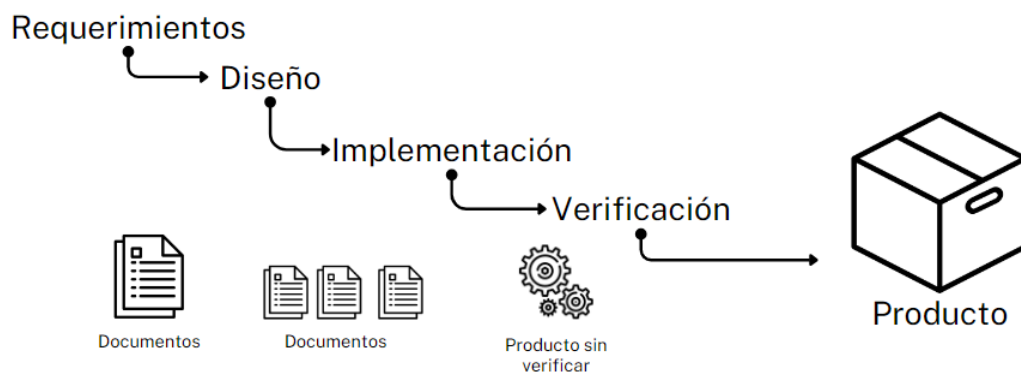
### 2.1.2.1 Inicio, Planificación y Preparación.

Según Iris Gastañaga (2023), hay tres prácticas importantes que deben suceder para garantizar un buen inicio de un proyecto. Estas son:

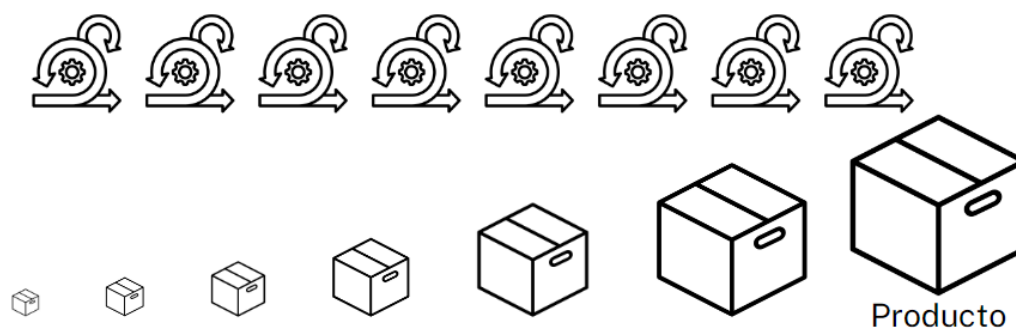
- **Práctica 1:** La elección o designación de un Project Manager que, como se mencionó anteriormente, sea el principal responsable de llevar a cabo el proyecto.
- **Práctica 2:** Diseñar el Project Charter o Acta de Constitución del Proyecto, el cual es el documento que le da existencia al proyecto y donde se detallan todos los aspectos esenciales para dar su comunicación de manera formal. Según el PMBOK Guide de PMI (2021), es *“el documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.”* Es importante destacar que es un documento breve y no posee muchos detalles técnicos.
- **Práctica 3:** La tercera práctica recomendada es la realización del KickOff o Reunión de Lanzamiento, espacio donde los miembros del equipo e interesados claves dan comienzo formal del proyecto.

La planificación desempeña un papel fundamental en la gestión de proyectos. En proyectos de naturaleza predictiva, se elabora un plan inicial exhaustivo (**Imagen 2.4.A**). En contraste, en proyectos de naturaleza adaptativa, se realizan planificaciones más breves al inicio de cada ciclo, o iteración, con el objetivo de generar nuevos entregables (**Imagen 2.4.B**).

“Un entregable o deliverable es cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto.” (PMI, 2021, p.242).



**Imagen 2.4.A:** Proceso de planificación por naturaleza predictiva.



**Imagen 2.4.B:** Proceso de planificación por naturaleza adaptativa.

Para lograr el éxito en una planificación y entregable, se requiere una definición precisa del alcance. En relación con el alcance, se deben considerar dos tipos: el Alcance del Producto (o Product Scope), que abarca todas las características y funcionalidades de un producto, servicio o resultado, y el Alcance del Proyecto (o Project Scope), el cual se

refiere al conjunto de actividades y trabajos necesarios para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas.

Cuando declaramos los entregables es importante acompañarlos con criterios de aceptación, llamándose así a los criterios que determinan si un entregable creado hace (o es) lo esperado por los Stakeholders.

Estos criterios de aceptación pueden ser definidos para un entregable final o para cada uno de los subentregables (PMI, 2021)(M. Alaimo, 2021).

Una herramienta a utilizar para terminar de definir el alcance es la denominada Estructura de descomposición de trabajo (EDT).

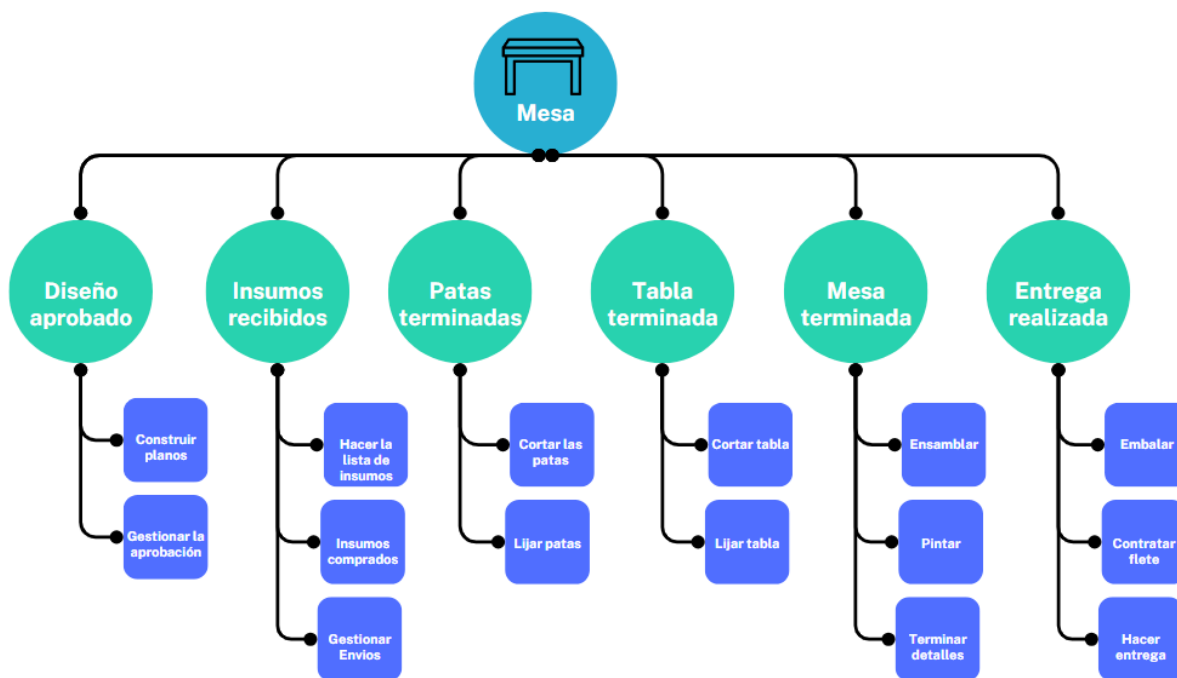


Imagen 2.5: EDT del proyecto Mesa.

Esta técnica implica la creación de una estructura jerárquica (Imagen 2.5) donde en la cima se encuentra el entregable final. Justo debajo, se encuentran los subentregables que componen el entregable final, identificados mediante sustantivos. Por último, se definen los paquetes de trabajo como acciones específicas. La finalidad de esta herramienta radica en la definición exhaustiva de todos los entregables necesarios para lograr un resultado final, así como en la identificación de todas las tareas requeridas para producir dichos entregables.

A partir de aquí todo el proceso de planificación se despliega generando cronogramas (o roadmaps<sup>2</sup>), presupuestos, planes de gestión de riesgos, planes de comunicación, planes de adquisiciones, entre otros.

### **2.1.2.2 Ejecución y Entrega del Proyecto.**

Ahora, la atención se centra en la gestión integral del trabajo del proyecto, incluyendo la dirección de los recursos y la supervisión de los procesos, con el objetivo de lograr una orquestación efectiva. Asimismo, se lidera al equipo para asegurar que cada miembro brinde su máximo rendimiento y se alcancen los resultados deseados. Un hábil Director de Proyecto (PM) desempeña dos roles fundamentales para llevar a cabo esta gestión: el de gerente y el de líder.

En esta etapa, se procede a la ejecución de lo planificado previamente, aunque es importante recordar que los planes rara vez son perfectos, y la realidad presenta desafíos constantes.

### **2.1.2.3 Gestión de Riesgos, Contingencias y Cambios.**

Entre los desafíos que pueden surgir durante la ejecución de un proyecto, existe la posibilidad de que aparezcan riesgos.

*“Un riesgo es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto. Los riesgos negativos se denominan amenazas, y los riesgos positivos se denominan oportunidades. Todos los proyectos tienen riesgos, ya que son emprendimientos únicos con diferentes grados de incertidumbre” (PMI, 2021).*

Es importante remarcar que gestionar riesgos no es lo mismo que gestionar la contingencia.

---

<sup>2</sup> (Julia Martins, 2022)



**Imagen 2.6:** Plan de contingencias versus Plan de Riesgos.

El plan de contingencia indica qué hay que hacer si ocurre un riesgo. Por el contrario, un buen plan de riesgos indica las acciones a realizar para que no ocurra o, si ocurre, el impacto sea menor (**Imagen 2.6**). Un buen plan de riesgo involucra la identificación temprana de riesgos, planificación donde se indicará cuáles riesgos requerirán mayor atención e investigación para anticipar la ocurrencia de los mismos.

Otro aspecto a considerar durante el ciclo de vida del proyecto es la gestión de los cambios. A través del control de cambios, es decir, la capacidad de adaptarse a las transformaciones, se garantiza que el proyecto se mantenga alineado con el entorno y continúe aportando valor. Para lograr esto, es necesario llevar a cabo una serie de etapas donde se incluyen la identificación, análisis, toma de decisiones, comunicación y evaluación del impacto de los cambios.

Además de estos aspectos, la ejecución de proyectos involucra diversas dimensiones, que abarcan la gestión de recursos, el liderazgo de equipos, la gestión proactiva de riesgos, la gestión de la calidad y la gestión de adquisiciones.

#### **2.1.2.4 Dirección y Liderazgo de Equipos de Trabajo.**

Para comenzar, es necesario en primer lugar establecer una distinción entre la dicotomía de liderazgo y dirección. Por ello, establecemos que:

**Dirigir:** es centrarse en los procesos y en los recursos.

**Liderar:** es centrarse en las personas y en sus emociones.

Hoy en día, está en auge un modelo de liderazgo llamado liderazgo servicial, que consiste en dar la confianza a las personas a poder realizar su trabajo sin necesidad de ser dirigidas.

Este modelo está apoyado en una herramienta: la comunicación

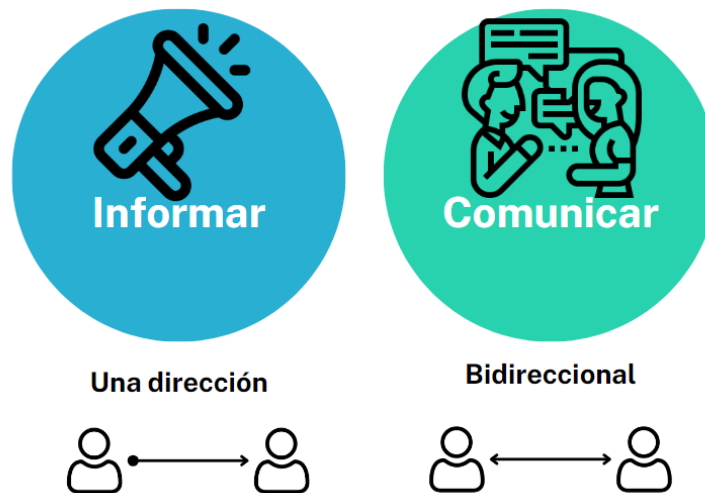


Imagen 2.7: Informar y Comunicar.

En la **Imagen 2.7**, se muestra la diferencia entre informar (solo se transmite información en un sentido) y comunicar (existe un retorno, el cual puede no ser solo un feedback de confirmar la recepción, sino también representar la escucha activa de lo que el otro tiene para decir y aportar).

La comunicación, así como también, otras habilidades blandas como motivación, delegación, influencia, administrar los conflictos y la negociación, son las que mayormente potencian al equipo de trabajo y los resultados del proyecto.

### 2.1.2.5 Monitoreo, Control y Cierre del Proyecto.

El control se lleva a cabo de manera regular y constante a lo largo de todo el proyecto, con el propósito de identificar oportunidades de mejora. Una tarea común en el proceso de control es el seguimiento del avance del proyecto, aunque esta actividad no basta para proyectar hacia el futuro. También es esencial monitorear la eficiencia del proyecto. Por ejemplo, consideremos una situación en la que un proyecto ha alcanzado un 90% de progreso, pero su eficiencia es del 50%. En este caso, muchas tareas que originalmente tomaron 20 días podrían haberse completado en tan solo 10.

Posibles técnicas de monitoreo, según el enfoque del proyecto, son:

- **Técnica Valor Ganado:** Útil para proyectos con enfoques predictivos, comúnmente abreviada como EV. Es una herramienta que proporciona una visión del rendimiento en términos de costos y cronograma. El Valor Ganado se refiere a la proporción del trabajo que se ha completado en relación con el costo planificado. Esto permite determinar si el proyecto está avanzando según lo programado y dentro del presupuesto. También ayuda a identificar desviaciones en costos y plazos de manera temprana, anticipar problemas y tomar medidas correctivas antes de que se vuelvan críticos.
- **Técnica de Pila de Producto:** Es para proyectos con enfoques adaptativos, pueden hacer uso de la Product Backlog en inglés. Es una metodología fundamental en el marco de desarrollo de proyectos Agile y Scrum. Esta técnica se utiliza para gestionar y priorizar las funcionalidades, características y requisitos del producto que se está desarrollando. Estos elementos, conocidos como "ítems del backlog," se organizan en orden de prioridad, con los elementos más importantes en la parte superior y los menos cruciales en la parte inferior. Estos elementos pueden agregarse, eliminarse o reorganizarse en función de las necesidades cambiantes del cliente o del mercado. Esto es esencial en entornos donde la incertidumbre es alta y los requisitos pueden evolucionar con el tiempo. Además, esta técnica facilita la colaboración entre los equipos de desarrollo y los interesados, ya que todos tienen visibilidad sobre los elementos prioritarios y pueden comprender mejor cómo se avanza en el proyecto. Cada elemento de la Pila de Producto se define lo suficientemente bien como para ser entendido, pero no de manera exhaustiva, lo que permite una mayor agilidad en el proceso de desarrollo (Iris Gastañaga, 2023) (M.Alaimo, 2021).

Dependiendo del tipo de proyecto es la técnica a seleccionar.

#### **2.1.2.6 Cierre.**

En el cierre del proyecto se emplea una reunión para obtener la aceptación definitiva del alcance entregado por el patrocinador, el propietario del producto o el cliente y la organización de la documentación de cierre del equipo, marcando así la finalización formal de la entrega del producto.

Hasta aquí, se han presentado los conocimientos esenciales para comprender los fundamentos de la dirección de proyectos. Se podría profundizar en Gestión de Adquisiciones, Presupuestos, entre otros, pero determinado el alcance de este TFI, se abonarán dichas gestiones en futuras líneas de trabajo.

El próximo apartado está dedicado al concepto de Problemas Complejos, el desafío a la linealidad de los métodos tradicionales de gestión de proyectos y demanda de un cambio de mentalidad para la generación de entregas finales y valor.

## 2.2 PROBLEMAS COMPLEJOS Y AGILIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

A pesar de que el enfoque central de este trabajo recae en la gestión de proyectos, es necesario contar conocimientos sobre el concepto de problemas complejos y su relación directa con la gestión ágil de proyectos en la industria de Software.

El origen de la agilidad en el mundo de la gestión de proyecto de software fue dada como una consecuencia de la incompatibilidad del modelo en cascada con la gestión de proyectos en entornos cada vez más complejos (Alaimo, 2021).

En el año 2000, Dave Snowden<sup>3</sup> presenta el Marco o Modelo Cynefin, proporcionando una explicación detallada sobre la complejidad y los diversos dominios de complejidad.

### 2.2.1 Marco Cynefin

El framework<sup>4</sup> Cynefin es una herramienta valiosa para las personas y las organizaciones que permite reconocer la naturaleza de un problema en cinco dominios (**Imagen 2.8**) y proporcionar un enfoque estructurado para la toma de decisiones y la gestión en entornos donde la incertidumbre es la norma.

Estos dominios de complejidad son:

- **Dominio Simple:** los problemas son claros y predecibles, y las soluciones son evidentes. Aquí, se siguen procedimientos y mejores prácticas.
- **Dominio Complicado:** En este dominio, los problemas son comprensibles pero no necesariamente obvios. Se requiere experiencia y análisis para

---

<sup>3</sup> [Linkedin](#)

<sup>4</sup> Los framework o Marco de trabajos son estructuras predefinidas que facilitan el desarrollo o la resolución de problemas en un campo específico.

identificar soluciones efectivas. Las buenas prácticas y la investigación son útiles aquí.

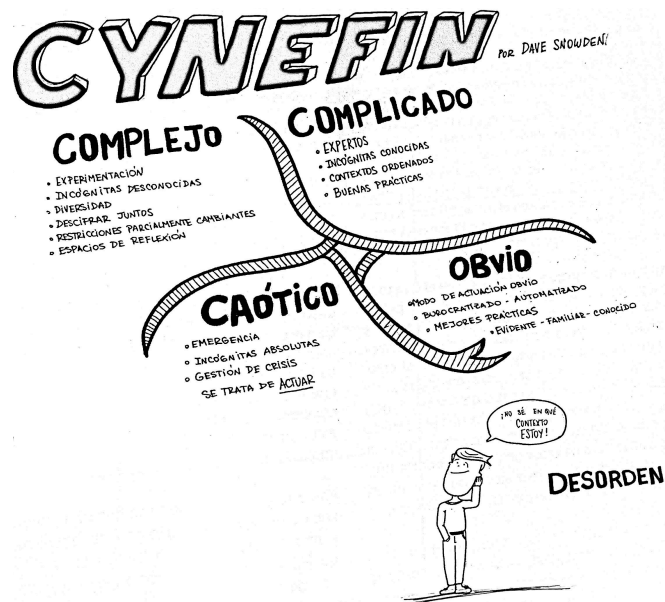


Imagen 2.8: Ilustración de los cinco dominios propuesto en el Framework Cynefin (Jajamovich, 2019)

- Dominio Complejo:** Aquí, los problemas son inherentemente complejos y no se pueden comprender completamente de antemano. Se utilizan enfoques experimentales y se fomenta la adaptación continua. Las soluciones emergen a medida que se interactúa con el sistema.
- Dominio Caótico:** La falta de control y la imprevisibilidad son dominantes en estos contextos. Se toman medidas inmediatas para estabilizar la situación antes de poder determinar una estrategia a largo plazo.
- Dominio Desordenado:** Este último dominio propuesto en Snowden, es precedente a cualquiera de los otros dominios mencionados y se utiliza cuando aún no está claro en qué dominio se encuentra el problema.

El Modelo Cynefin nos proporciona una comprensión del contexto de complejidad, indicando que la aplicación de la Agilidad es apropiada, específicamente cuando nos encontramos dentro del dominio complejo. En este dominio, nos enfrentamos a resultados inciertos, y es aquí donde la Agilidad se destaca al ofrecer innovación, reducción de fallos, mejora en la comunicación, capacidad de experimentación e iteración. (Jajamovich, 2019)(Alaimo, 2021).

Aunque la aplicación de agilidad en proyectos requiere un cambio de mentalidad, el equipo de desarrollo debe adoptar una perspectiva que le permita adquirir características esenciales para tener la capacidad de actuar, inspeccionar y adaptar las prácticas emergentes y recién ahí, lograr resultados.

### 2.2.2 Agile Mindset

Desde la primera revolución industrial, el modelo con enfoque predictivo era el camino seguro para la gestión centrándose solo en la creación de un producto con base en una planificación rigurosa y una ejecución secuencial, continuando con su auge durante los años 1800 y 1900.

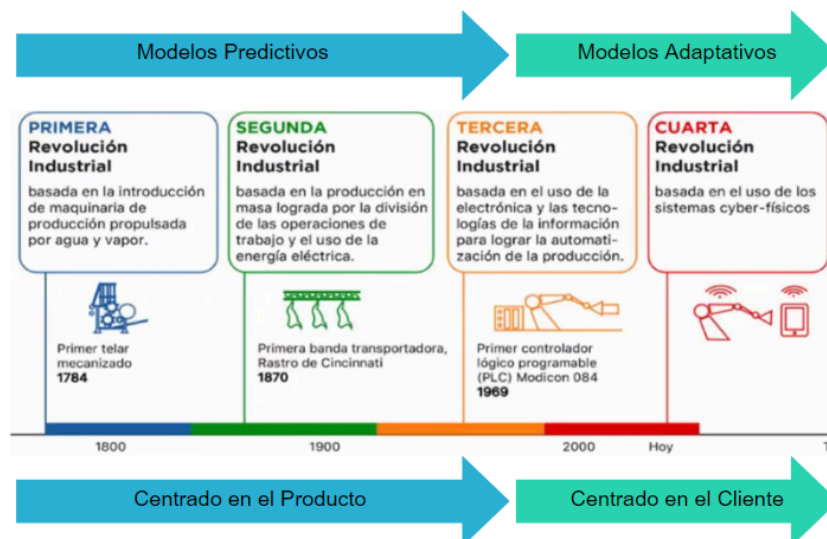
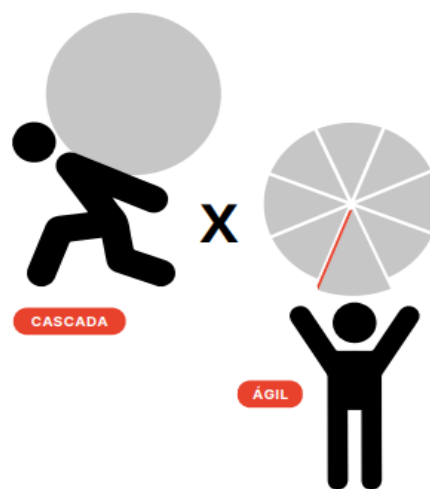


Imagen 2.9: Ilustración de hitos y evolución de modelos.

Sin embargo, a medida que el entorno empresarial se volvió más volátil, incierto y complejo, este enfoque se tornó cada vez menos efectivo. Las organizaciones ya no pueden confiar en la predicción precisa de los resultados en un mundo caracterizado por la rápida transformación tecnológica, cambios impredecibles en el mercado y la creciente interconexión global.

En los años 2000 (ver **Imagen 2.9**) surgió un cambio radical de paradigma donde las organizaciones se vieron obligadas a migrar de un modelo cuyo centro es el producto a otro enfocado en el cliente, un enfoque más adaptativo y ágil en la gestión de proyectos.

En este nuevo paradigma, la planificación rigurosa y la ejecución secuencial son reemplazadas por la flexibilidad y la capacidad de respuesta. La incertidumbre es una constante, y el éxito de un proyecto radica en la capacidad de adaptarse a medida que surgen nuevos desafíos y oportunidades. Los equipos de proyectos adoptan un enfoque iterativo, donde se evalúan y ajustan continuamente las estrategias a medida que avanzan.



**Imagen 2.10:** Diferencia entre el Modelo Cascada y el Modelo Ágil  
(Y. Vianna, M. Vianna y otros, 2022, p. 13)

*“En psicología, el mindset se entiende como la manera en que las personas manejan su forma de pensar ante el cambio y cómo afrontan el fracaso y el éxito. Para entender esta dinámica es fundamental analizar, ya que estamos en un entorno que cambia rápidamente y, por eso, debemos adaptarnos o nos estancamos.”* (Y. Vianna, M. Vianna y otros, 2022, p. 11)

La filosofía detrás de la mentalidad ágil se refleja en el manifiesto ágil, fundado en febrero de 2001 por un grupo de diecisiete profesionales del desarrollo de software y referentes de las metodologías livianas existentes al momento, con el objetivo de determinar los valores y principios que les permitirían a los equipos desarrollar software de forma acertada con las necesidades del cliente, respondiendo a los cambios que pudieran surgir a lo largo de un proyecto de desarrollo. Con esto se ofrece una alternativa a los procesos de desarrollo de software tradicionales, caracterizados, en ese momento, por la rigidez y dominados por la documentación.

En dicha reunión se creó la Agile Alliance<sup>5</sup>, una organización sin fines de lucro cuyo objetivo es promover los valores y principios de la filosofía del desarrollo ágil de software y ayudar a las organizaciones en su adopción. También se declaró la piedra angular del movimiento ágil, conocida como Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software (Alaimo, 2021).

### **2.2.3 Manifiesto Ágil: Valores y Principios**

Un conjunto de valores y principios cimentados en la confianza y el respeto mutuo. Esto condujo a la promoción de modelos organizacionales centrados en las personas, la colaboración y la creación de comunidades organizativas que reflejaran las preferencias de trabajo de los involucrados.

Los valores ágiles sirven para orientar o priorizar el desarrollo de una manera que sea más efectiva y eficiente. Estos valores se centran en las personas, el software funcional, la colaboración con el cliente y la adaptación al cambio. Ellos son:

- **Individuos e interacciones por encima de procesos y herramientas:** Las personas y su colaboración son más importantes que los procesos y las herramientas.
- **Software funcionando por encima de documentación exhaustiva:** El software que se puede usar es más importante que la documentación detallada.
- **Colaboración con el cliente por encima de negociación contractual:** La colaboración cercana con el cliente es más importante que la negociación contractual detallada.
- **Respuesta ante el cambio por encima de seguir un plan:** La capacidad de adaptarse al cambio es más importante que seguir un plan preestablecido.

Estos valores se apoyan en doce principios que proporcionan orientación sobre cómo aplicarlos en la práctica (ver **Imagen 2.11**).

---

<sup>5</sup> <https://www.agilealliance.org/>



Imagen 2.11: Doce principios de la agilidad.

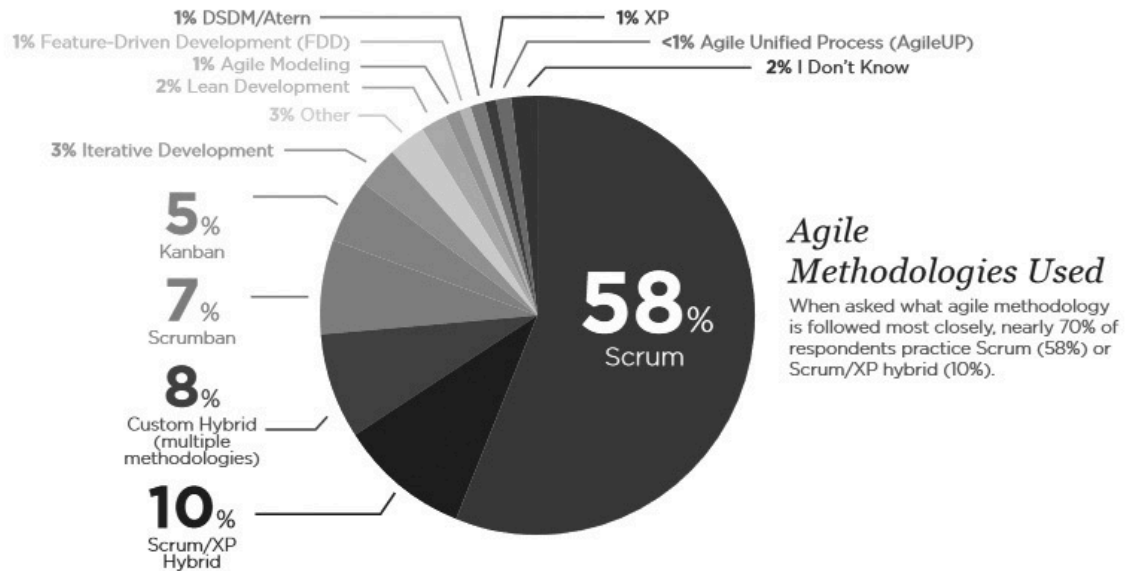
Las tendencias del mercado conllevan a las empresas y equipos a la implementación de prácticas ágiles tanto para la gestión de proyectos como así también para la evolución de sus productos, permitiendo así realizar entregas de forma continua e integrar el feedback de los stakeholders en cada iteración y aumentando la velocidad de desarrollo con la que se alcanzan los objetivos (Jajamovich, 2019)(Y. Vianna, M. Vianna y otros, 2022) (Lasa Gómez et al, 2018)

En la siguiente sección, se detallan los marcos de trabajos ágiles mayormente utilizados para la gestión del trabajo del proyecto.

### 2.3 GESTIÓN ÁGIL DE PROYECTOS Y SU APLICACIÓN EN TPF CON DESARROLLO DE SOFTWARE

En la ingeniería de software ágil se combina una filosofía centrada en la satisfacción del cliente y en la entrega temprana de software incremental con un conjunto de lineamientos de desarrollo que enfatizan la entrega sobre el análisis y el diseño y la comunicación activa y continua entre desarrolladores y clientes (Radigan, 2022)(Pressman, 2010).

En la **Imagen 2.12** se hace mención de las metodologías ágiles más utilizadas, sobresaliendo Scrum como la preferida por empresas y equipos.



**Imagen 2.12** Ranking de metodologías Ágiles más usadas según VersionOne, 2016 (Lasa Gómez et al, 2018)

A continuación se realiza una breve descripción, con las características principales de cada uno.

### 2.3.1 Scrum

Según la definición propuesta en “The 2020 Scrum Guide” de Scrum.org, 2020, se puede decir que es un marco de trabajo enfocado en ayudar a las personas, equipos y las organizaciones que componen a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas de contexto complejos.

Existen roles definidos como el del Scrum Master que fomenta un entorno en el que el Product Owner ordena el trabajo pendiente (Product Backlog Item o PBI) en un listado llamado Product Backlog y posteriormente, dicho listado es priorizado por el equipo Scrum durante un Sprint en pos de generar un incremento de valor. El Equipo Scrum y sus partes interesadas inspeccionan los resultados y se ajustan para el próximo Sprint (ver **Imagen 2.13**).

Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo. Involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y la experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir las habilidades según sea necesario.

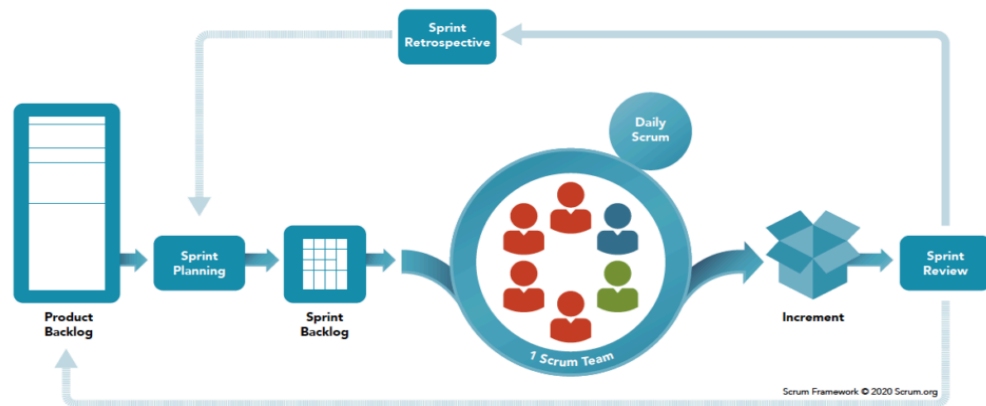


Imagen 2.13 Esquema de Scrum propuesto en (Scrum.org, 2020)(Scrum.org, 2022)

### 2.3.1.1 Pilares de Scrum.

Scrum combina cuatro eventos formales para inspección y adaptación dentro de un evento contenedor, el Sprint. Estos eventos funcionan porque implementan los pilares empíricos de Scrum. Estos eventos funcionan porque implementan los pilares empíricos de Scrum. Ellos son:

- **Transparencia:** El proceso emergente y el trabajo deben ser visibles tanto para quienes realizan el trabajo como para quienes lo reciben.
- **Inspección:** Los artefactos de Scrum y el progreso hacia los objetivos acordados deben inspeccionarse con frecuencia y diligencia para detectar variaciones o problemas potencialmente indeseables.
- **Adaptación:** Si algún aspecto de un proceso se desvía fuera de los límites aceptables o si el producto resultante es inaceptable, se debe ajustar el proceso que se aplica o los materiales a producir.

Estos son muy importantes para la metodología.

### 2.3.1.2 Artefactos de Scrum.

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor, están diseñados para maximizar la transparencia de la información clave. Por lo tanto, todos los que los inspeccionan tienen la misma base para la adaptación.

Cada artefacto contiene un compromiso para garantizar que proporcione información con mejora la transparencia y el enfoque contra el cual se puede medir el progreso:

- Para el Product Backlog es el Product Goal.
- Para el Sprint Backlog es el Sprint Goal.
- Para el Incremento es la Definición de Listo/Hecho (DoR y DoD).

Estos compromisos existen para reforzar el empirismo y los valores de Scrum para el Equipo Scrum y sus partes interesadas (Scrum.org, 2020)(Scrum.org, 2022).

### **2.3.1.3 Roles de Scrum.**

En Scrum, existen varios roles. Estos roles son los siguientes:

- Product Owner (PO): Representa a los interesados (Stakeholders) y es responsable de definir tanto las necesidades como las prioridades en el desarrollo del producto (backlog del producto).
- Scrum Master (SM): Actúa como facilitador del proceso Scrum y su función es asegurar que el equipo Scrum siga las reglas y principios de Scrum. Además ayuda a eliminar obstáculos, fomenta la colaboración y mejora continuamente las prácticas de Scrum.
- Equipo de Desarrollo o Desarrolladores: Este equipo multidisciplinario es responsable de diseñar, desarrollar, probar y entregar el incremento del producto en cada iteración (Sprint) (Scrum.org, 2020)(Scrum.org, 2022)(Lasa Gómez et al, 2018).

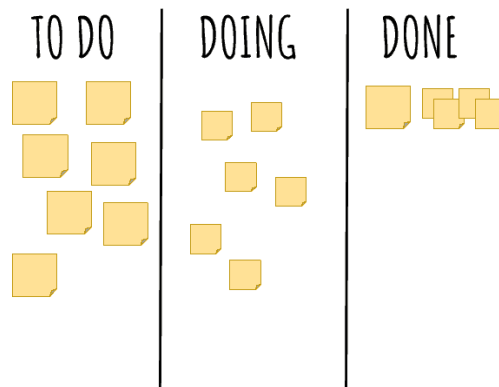
Estos roles son claves y desempeñan funciones específicas para garantizar el éxito del proyecto.

### **2.3.2 Kanban**

The Kanban Guide for Scrum Teams define a la metodología Kanban como una estrategia que optimiza el flujo de valor a través de un proceso finito visual de tres estados mínimos: To Do, Doing y Done.

Kanban está entre los marcos de trabajo más populares a la hora de implementar un desarrollo de software ágil. Los elementos de trabajo se representan visualmente en un tablero de kanban (ver **Imagen 2.14**), lo que permite a los miembros del equipo ver el

estado de cada uno en cualquier momento (Kanban University, 2021)(Scrum.org, 2021)(Rehkopf, 2022).



**Imagen 2.14** Tablero Kanban (3 estados). Fuente

En otras palabras, el tablero de Kanban es una herramienta que se usa para visualizar las tareas y optimizar el flujo de trabajo entre los miembros del equipo. En especial, los tableros virtuales constituyen una función esencial de cualquier herramienta de desarrollo de software ágil para garantizar la trazabilidad, la colaboración sencilla y la accesibilidad desde varias ubicaciones.

### **2.3.3 Scrumban**

La definición de Kanban dada anteriormente, acude al concepto de flujo como el movimiento del valor en todo el sistema de desarrollo de productos y/o servicios. Kanban mejora el estado general, eficiencia, eficacia y previsibilidad de un proceso.

Cuando las prácticas de Kanban se aplican a Scrum, es decir, mejorar el flujo en un contexto de Scrum requiere definir flujo en la teoría empírica del control de procesos, o también llamado empirismo. Esto brinda un enfoque para mejorar el flujo a través del ciclo de retroalimentación; optimizar la transparencia, la frecuencia de inspección y adaptación para tanto el producto como el proceso (Lasa Gómez et al, 2018)(Scrum.org, 2020) (Scrum.org, 2022).

### 2.3.4 Otros Marcos de Trabajo

Como se ve en la **Imagen 2.12**, Scrum y Kanban no son los únicos marcos ágiles utilizados, e inclusive, existen combinaciones de marcos y prácticas. A continuación, se detallan algunos.

#### 2.3.4.1 Programación Extrema (XP).

Es un método ágil para el desarrollo de software muy útil a la hora de abordar proyectos con requisitos que se ajustan a cambios continuos. Es útil en equipos de desarrollo pequeños o medianos. La metodología propone desarrollar código de forma que su diseño, arquitectura y codificación permitan incorporar modificaciones y añadir una funcionalidad nueva sin impacto en la calidad del mismo.

Por otro lado, XP es un método muy orientado hacia las personas (stakeholders) y como en otros métodos ágiles, su forma de crear el producto es incremental. Al trabajar con pequeñas iteraciones, se puede obtener con frecuencia comentarios del cliente, teniendo como resultado un producto final cubriendo ampliamente sus expectativas y necesidades.

En la metodología XP, las pruebas son la base de la construcción y propone que sean los desarrolladores los que escriban las pruebas a medida que van construyendo el código y se realice una integración continua, de forma que el software creado tenga una gran estabilidad.

#### 2.3.4.2 Lean Startup.

Un método de trabajo reciente, el cual surge para atender para propósitos muy diversos, no necesidades en entornos IT<sup>6</sup>, ha demostrado ser especialmente útil para definir productos y modelos de negocio.

Este método es complementario a otros, no de manera excluyente. Algunos de sus conceptos básicos son:

- **Producto Mínimo Viable, o MVP:** Se trata de la definición del producto en el que se está trabajando al final de una iteración. Esa definición debe ser capaz de validar las hipótesis que se han planteado como objetivo a través de unas métricas.

---

<sup>6</sup> Tecnología de la Información (IT)

- **Ciclo “Crear-Medir-Aprender”:** El ciclo de trabajo se basa en tres etapas: crear el producto a partir de las ideas, medir su comportamiento en el mercado y aprender más para poder aplicarlo en la siguiente iteración.
- **Métricas:** La insistencia en medir resultados y extraer información.
- **Pivotar:** Al inicio de cada iteración se plantean unas hipótesis, se evalúa por medio de las métricas para comprobar su validez. Si las hipótesis se validan, perseveran, en cambio si deben cambiarse, se considera un cambio de rumbo, girando en una nueva dirección (Lasa Gómez et al, 2018).

Aunque Scrum y Kanban siguen siendo las metodologías con mayor proliferación, la difusión de Lean Startup ha contribuido a llevar la visión ágil más allá del entorno tecnológico y del software.

### **2.3.5 Métricas de Rendimiento**

Hacer mejoras es un proceso requiere inspección, adaptación y transparencia constante a lo largo del desarrollo de un producto. A través de métricas ágiles y de flujo se obtiene una visión de la productividad del equipo a lo largo del ciclo de vida del desarrollo de un software.

Entre las métricas ágiles utilizadas por los equipos se encuentran:

- **Burndown/Burnup chart:** Son acumuladores que visualizan la cantidad de puntos de historias que han sido completados y los que aún están pendientes de finalizar dentro del sprint actual proporcionando una representación gráfica del avance del equipo en relación con los objetivos del sprint (ver imagen 2.15). Es mayormente utilizado en Scrum.
- **Trabajo en Progreso (WIP):** Representa el número de elementos de trabajo iniciados pero aún no completados. Esta métrica proporciona transparencia sobre el progreso del equipo en la reducción del trabajo en progreso, contribuyendo a mejorar su flujo operativo.

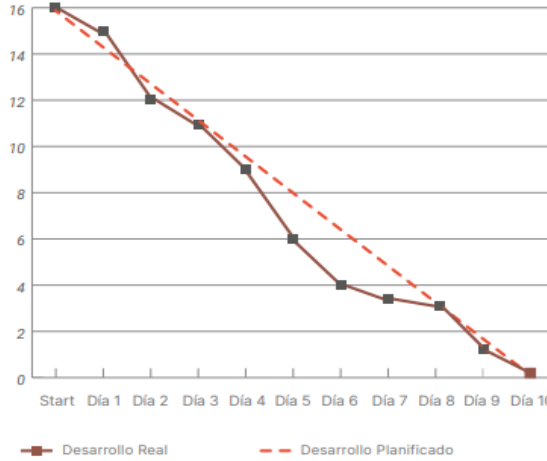


Imagen 2.15: Burndown de un sprint

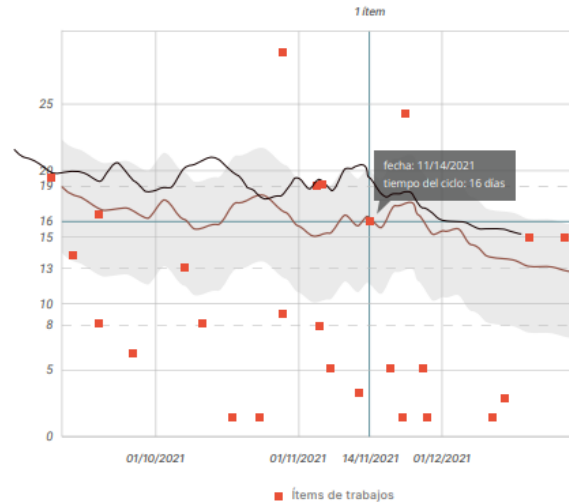


Imagen 2.16: Lead Time

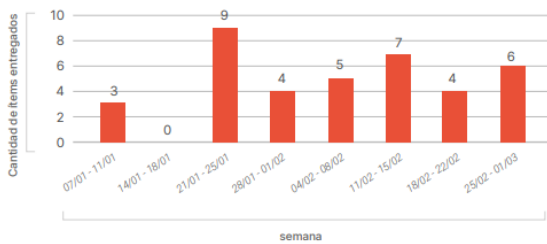


Imagen 2.17: Throughput

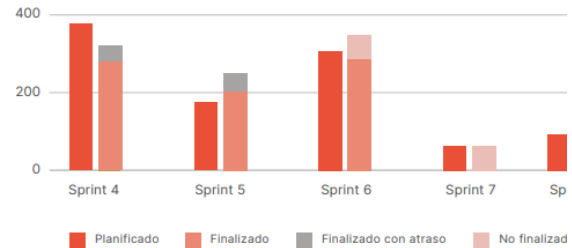


Imagen 2.18: Velocity o Velocidad

Fuente: (Y. Vianna, M. Vianna y otros, 2022, p 149-157)

- Lead Time:** Puede ser utilizado tanto en Scrum como en Kanban. Se trata de una métrica que contribuye al seguimiento del periodo de tiempo que tarda en concluirse una demanda desde el momento en que se crea. Esta medida ayuda al equipo a planificar, identificar variaciones en su eficiencia y detectar posibles problemas en el proceso. En el eje horizontal, los puntos de la **Imagen 2.16** indican el día en el que el ítem de trabajo fue finalizado. El eje vertical, por su parte, representa el tiempo de Lead que el ítem de trabajo tardó en ser completado, desde el momento en que fue creado hasta su finalización. Además, es habitual encontrar en las herramientas que

proporcionan esta métrica una línea de tendencia que indica la media móvil del equipo (en el gráfico, la media móvil está representada por la línea negra). La zona gris alrededor de la línea muestra la desviación estándar del equipo.

- **Tiempo de Ciclo (Cycle Time):** Indica la duración transcurrida desde el inicio de un elemento de trabajo hasta su finalización. La medición del tiempo de ciclo permite evaluar la eficiencia temporal del equipo en el manejo de las tareas.
- **Throughput:** también puede denominarse índice de flujo medio. Es la métrica que controla la capacidad del equipo para entregar en un ciclo de tiempo estipulado, es decir, el número de ítems (por ejemplo, historia del usuario) entregados al final del sprint. El análisis del Throughput nos ayuda a responder preguntas como:
  - ¿Cuántos ítems de trabajo entrega el equipo por sprint/ semana/mes?
  - ¿Está el equipo creando una tendencia creciente de entrega?
  - ¿Cómo es el ritmo de entrega de mi equipo? ¿Podemos mejorar la cantidad de entregas sin afectar la calidad del trabajo?
  - ¿Ha habido algún factor que haya bloqueado la capacidad de entrega del equipo?
- **Velocidad:** Representa la cantidad de elementos de trabajo completados por unidad de tiempo (ver imagen 2.18). La métrica de velocidad es esencial para evaluar el rendimiento general del equipo en términos de productividad y entrega de trabajo finalizado.

Es bueno aclarar que la comparación de métricas entre diferentes equipos no debe tomarse en consideración para definir si un equipo es o es mejor que el otro. Cada equipo tiene un contexto específico en cuanto a la madurez del mismo, los niveles de déficit técnico, la profundidad del conocimiento sobre el proyecto en el que están trabajando, el número de bugs, el tamaño de los ítems en los que están trabajando, la existencia o no de cuellos de botella en el flujo de trabajo, etc. Estos son algunos aspectos que deben analizarse individualmente para comprender la salud del equipo.

---

### **2.3.6 Agilidad y Trabajos Finales con Desarrollo de Software**

Actualmente, bajo los ejes de investigación de este trabajo, se puede destacar el siguiente material bibliográfico que concierne a la buena migración e implementación de marcos y prácticas ágiles en proyectos IT: Propuestas donde se realizan análisis metodológica en pos de mejorar la calidad del desarrollo de productos gestionados con metodologías ágiles, además de presentar herramientas, buenas prácticas y recomendaciones en cuanto a gestionar con calidad los proyectos de software (Fernández Cuevas, 2020) (Enríquez et al., 2012) (Mercado Ramos et al., 2015).

En materia de TFI, se puede destacar el material hecho por Mariño, et al., (2014) y (Mariño y Alfonzo, 2022), donde se presenta una propuesta para implementar metodologías ágiles en proyectos de finalización de carrera. La propuesta se basa en las prácticas de Scrum y se desarrolló en dos proyectos de finalización de carrera de Licenciatura en Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de Universidad Nacional del Nordeste. Su objetivo fue adaptar las prácticas de Scrum a las necesidades específicas de los proyectos de finalización de carrera. La propuesta incluye los siguientes elementos:

- Un marco de proceso ágil que se divide en sprints de dos semanas.
- Un tablero Kanban para gestionar el flujo de trabajo.
- Roles y responsabilidades definidos para el equipo de proyecto.
- Reuniones diarias para coordinar el trabajo.

La propuesta metodológica presentada es una alternativa viable para gestionar proyectos de finalización de carrera. Además, es relevante para el contexto educativo actual, ya que los estudiantes suelen tener experiencia laboral y la pandemia ha impulsado la adopción de metodologías ágiles.

Por último, Serein Al-Ratrou (2020) en su artículo llamado “Impact of using Agile Methods in Software Engineering Education: A Case Study” trata la aplicabilidad y eficiencia que han demostrado de los métodos ágiles en la industria desarrollo de software y, además, destaca que aunque algunas universidades comenzaron a incluir estos métodos en su plan de estudios, los cursos sobre prácticas de métodos ágiles a nivel de grado y posgrado aún son escasos. En este artículo, se lleva a cabo una investigación para evaluar el impacto de la enseñanza de métodos prácticos ágiles en ingeniería de software.

Al final de su investigación concluye que los métodos ágiles pueden utilizarse de forma eficaz en la educación en ingeniería de software. Ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades importantes para la industria, como la comunicación, el trabajo en equipo y la adaptación a los cambios y así producir software de alta calidad de forma rápida y eficiente.

### 3. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta el objetivo general, los objetivos específicos e hipótesis establecidos en la primera sección, la metodología del trabajo se estructura en tres fases:

- Primera fase: La investigación se enfoca en recopilar la máxima cantidad de información disponible sobre la gestión de los proyectos TIF, tanto finalizados como en curso, y su interacción con las prácticas ágiles. Este proceso de recopilación se llevará a cabo mediante etapas de preparación, cuantificación y análisis, con el propósito de obtener hallazgos significativos y establecer líneas de trabajo para la investigación.
- Segunda fase: En esta fase, se concentra en la recopilación de los hallazgos obtenidos durante el relevamiento y análisis de la información, que servirán como base para la formulación de las principales líneas de trabajo destinadas a la elaboración de la guía de prácticas.
- Tercera fase: Una vez delineadas las líneas de trabajo, resta únicamente la elaboración del material con un alcance acotado por cada línea.

En el siguiente esquema se muestra la distribución de actividades por fase y objetivos:

| Fase 1  |   |
|---|---|
| <p><b>Objetivos</b></p> <p>Realizar una búsqueda sobre antecedentes enfocados a la temática de prácticas ágiles en proyectos TPF.</p> | <p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolectar artículos, libros, workshops o cualquier documentación que relacione los conceptos Metodologías Ágiles usadas en TPF con Desarrollo de software.</li> </ul> |

| Fase 2   |  |
|--|--|
| <p><b>Objetivos</b></p> <p>Relevar información histórica y actual sobre la puesta en marcha de metodologías ágiles en TFI.</p> | <p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confeccionar encuesta que permita recabar información de forma online y asíncrona.</li> <li>• Realizar la difusión de la encuesta.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecer periodo de recepción de respuestas y lanzamiento.</li> </ul>  |
| Procesar la información relevada mediante alguna herramienta gráfica y realizar un análisis descriptivo.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Análisis de información relevada utilizando alguna herramienta de visualización de datos.</li> </ul>   |
| En base al procesamiento y análisis de información, visibilizar principales fallas o dolores en la adhesión metodológica | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Destacar las causas principales de discontinuidad o fallas metodológicas.</li> <li>● Determinar qué prácticas serían beneficiosas implementar en base a las fallas.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| Fase 3   |   |
| <b>Objetivos</b><br>Establecer propuestas de articulación de mejoras | <b>Actividades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaborar una guía de articulación.</li> </ul> |

Con esta metodología establecida, se proporciona un marco sólido para guiar el desarrollo del trabajo en la siguiente sección, asegurando una implementación coherente y efectiva de las actividades de investigación y análisis.

## 4. DESARROLLO DEL TRABAJO

En esta sección se detalla la puesta en marcha de cada fase propuesta en la metodología. Este proceso comprende desde el relevamiento de campo, la digitalización, cuantificación y análisis de los datos, hasta la determinación de los principales insights y la elaboración de la guía de prácticas correspondiente.

### 4.1 RECOPIACIÓN DE DATOS

La información se extrae de la experiencia de los equipos de estudiantes que participaron en la asignatura Taller de Integración durante los años 2021 y 2022. La recopilación de datos se realiza a través de una encuesta<sup>7</sup> breve en línea, con selección de opciones, disponible durante un período de 7 días. Este método de recopilación de datos garantiza la consistencia de las respuestas y facilita el diagnóstico del trabajo.



El propósito principal de la encuesta es proporcionar datos precisos y representativos de la realidad, así como ofrecer una comprensión profunda de las dinámicas de trabajo, las preferencias metodológicas y los desafíos enfrentados por los equipos.





La encuesta consta de 6 preguntas que incluyen opciones únicas, múltiples y matrices, además de preguntas de texto abierto para fomentar respuestas detalladas sin sesgar palabras clave.

La estructura de la misma se compone de la siguiente manera:

| Tipo                             | Preguntas   | Obligatoria |
|----------------------------------|---|-------------|
| <input checked="" type="radio"/> | <p><b>1) ¿Cuál es el estado actual de tu Trabajo Integrado Final?</b></p> <p>La respuesta puede ser uno de 3 estados posibles:</p> <p><b>En curso:</b> El proyecto ya está iniciado y corriendo</p> <p><b>Bloqueado:</b> El proyecto se encuentra descontinuado por stoppers.</p> <p><b>Cerrando:</b> El resultado final fue entregado.</p> | Sí          |
| <input type="text"/>             | <p><b>2) ¿Cuánto tiempo, aproximadamente, lleva o llevó el proyecto desde que inició a la actualidad?</b></p>   | Sí          |

<sup>7</sup> [Enlace a la encuesta](#)

|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
|   | La respuesta a esta pregunta dará una noción general de duración de estos proyectos. Se espera una respuesta medida en meses.  |  |    |
| <input checked="" type="radio"/>  | <b>3) ¿Utilizas o utilizaste algún marco o prácticas ágiles en tu proyecto de desarrollo de software?</b><br><br>En esta pregunta se presentan dos opciones: "Sí", "Sí, algunas" o "No". Es importante dar la opción de responder "Sí, algunas" ya que puede que el equipo haya adoptado sólo algunas prácticas en lugar de un enfoque completo del algún Marco. |  | Sí |
| <input checked="" type="radio"/>  | Respuesta<br>3 afirmativa<br>(Sí o<br>Sí, algunas)   | <b>4) ¿Podrían compartir cuál?</b><br><br>En esta pregunta, se requiere la elección del marco de trabajo que adoptaron por el equipo de desarrollo. En consonancia con los lineamientos establecidos en el ámbito de investigación detallado en la sección 1.2, se ofrece la posibilidad de seleccionar una de las siguientes respuestas: Scrum, Kanban, una combinación de ambas, algunas prácticas de Scrum y de Kanban. No obstante, se otorga la opción de ingresar "Otra" para contemplar cualquier otro enfoque no especificado anteriormente. | Sí |
|  |  | <b>4.1) ¿Por qué?</b><br><br>A raíz de la respuesta anterior, se detalla la razón de elección.   | Sí |
|  |  | <b>5) Selecciona de las siguientes opciones, ¿Cuáles prácticas ágiles utilizaron?</b><br><br>En esta lista, se incorporaron algunas prácticas comunes para llevar adelante un proyecto de enfoque ágil, abarcando la mayor cantidad posible de las 5 etapas de gestión: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Cierre. Se puede indicar con qué frecuencia adoptaron esa práctica: <b>a veces</b> o <b>siempre</b> . En caso de no indicar ninguna, se da por entendido que <b>no fue adoptada</b> .  | No |

|   |                                 |  |    |
|---|---------------------------------|--|----|
|    |                                 | <p><b>5.1) Alguna que no se haya nombrado en la pregunta anterior.</b></p> <p>Se incorporó esta pregunta abierta con el objetivo de poder relevar otras prácticas no consideradas.</p>   | No |
|    | Respuesta<br>3 negativa<br>(No) | <p><b>4) ¿Cuál fue la razón principal por la que no utilizaron un marco o prácticas ágiles en tu proyecto de desarrollo de software?</b></p> <p>Si el equipo ha decidido seguir un enfoque predictivo, se examina la razón detrás de la elección de no adoptar métodos ágiles.</p> | Sí |
|   |                                 | <p><b>5) ¿Podrías contar brevemente cómo fue su metodología de trabajo?</b></p> <p>En esa instancia, se abre la posibilidad de que el equipo de desarrollo cuente cuál fue su metodología de trabajo.</p>  | Sí |
|  |                                 | <p><b>6) ¿Hubo dificultades en la gestión/desarrollo? ¿Cuáles?</b></p> <p>Como pregunta final, sin importar el enfoque puesto en marcha, se abre un espacio para que el equipo cuente sus dolencias, stoppers, fallas, etc. durante su gestión.</p>                                | Sí |

Las referencias para cada tipo de preguntas son:



Selección única



Texto libre



Selección Múltiple



Matriz de selección

## 4.2 PROCESAMIENTO, ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE DATOS

En esta sección, se muestran los resultados de la encuesta aplicada a equipos de desarrollo, ofreciendo una visión detallada de sus prácticas, desafíos y perspectivas en la

gestión de proyectos. Estos datos son procesado, ordenados y almacenados en una base de datos<sup>8</sup> para su análisis

En el periodo de relevamiento, se encuestaron a 10 equipos de trabajo, conformados por 3 estudiantes cada uno. En total, participaron 30 personas, de las cuales algunas ya son graduados de la carrera de pregrado Análisis de Sistemas entre los años 2021 y 2022.

El objetivo de esta encuesta era conocer qué marco de trabajo adoptaron cada equipo para desarrollar su trabajo final de grado (TPF) con desarrollo de software. Con esta información, se generaría una guía de prácticas ágiles para mejorar el desarrollo de los mismos.

Según se muestra en la **Imagen 4.1**, los 10 proyectos elaborados por estos equipos se encuentran distribuidos en dos estados: en curso (2) y cerrado (8), siendo el segundo el de más cantidad (**Imagen 4.2**). En cuanto a la duración de los 8 proyectos cerrados, se desarrollaron entre 1 y 20 meses. El proyecto en curso más antiguo lleva 12 meses en ejecución.



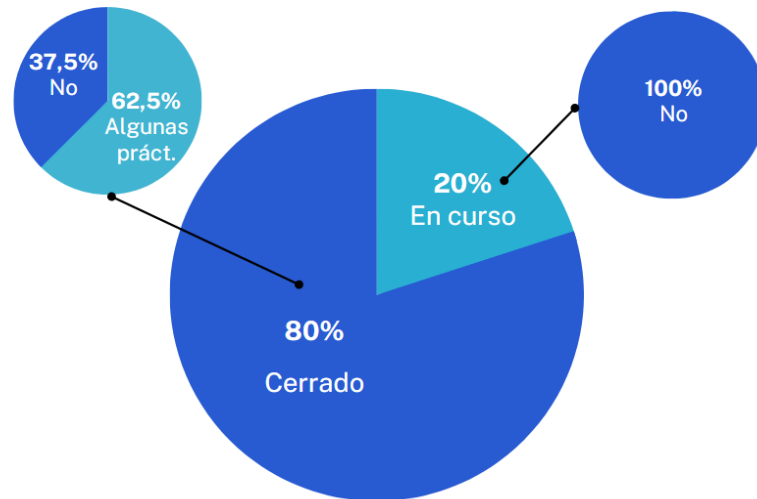
**Imagen 4.1:** Estadios y duración de los proyectos TPF.

En los 10 proyectos encuestados, el 62,5% de los proyectos cerrados adoptaron un enfoque ágil, mientras que ninguno de los proyectos vigentes lo hizo (**Imagen 4.2** y **4.3**).

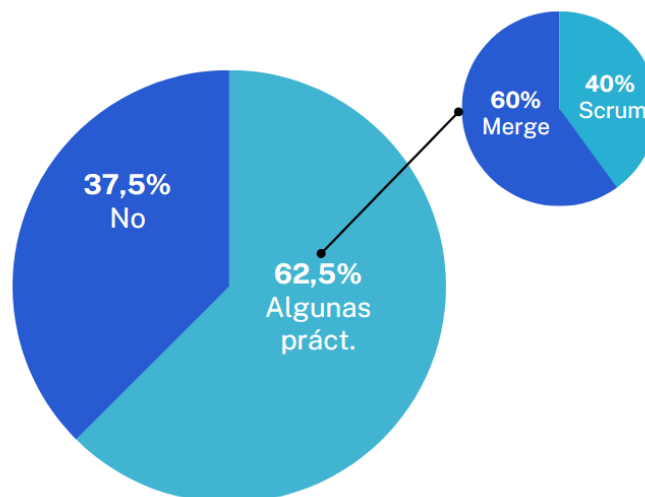
En la **Imagen 2.12** se presenta el Ranking de Metodologías Ágiles más utilizadas según VersionOne en 2016, allí se observa que Scrum destaca como el marco más

<sup>8</sup> [Respuestas de la encuesta](#)

prevalente en el desarrollo de proyectos ágiles. Según la encuesta realizada, al adoptar un enfoque ágil, el 40% de los equipos optaron por Scrum, mientras que el 60% prefirió una combinación de prácticas (ver **Imagen 4.3**).



**Imagen 4.2:** Detalle del porcentaje de adopción de prácticas ágiles.



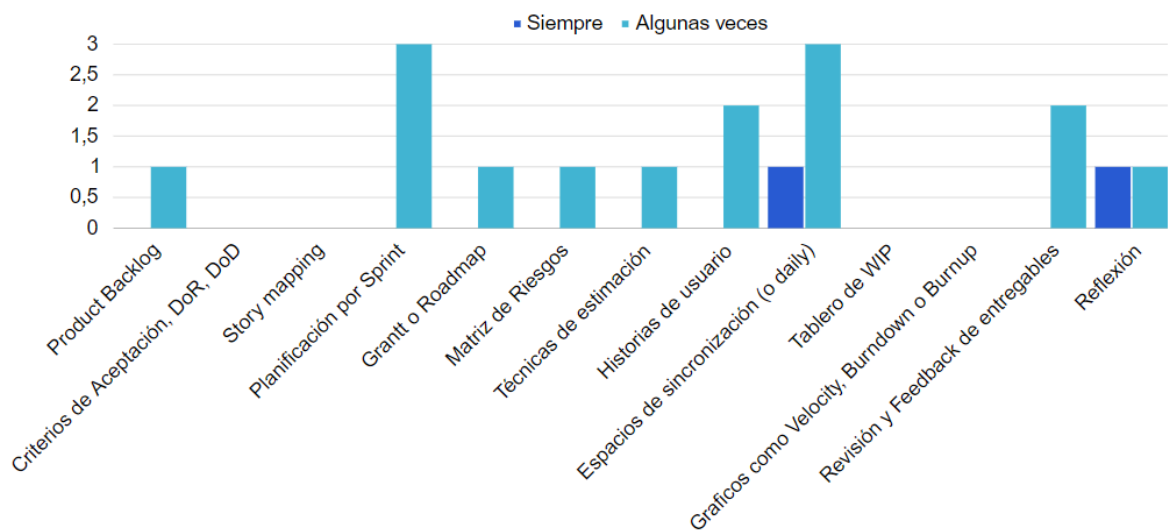
**Imagen 4.3:** Adopción de prácticas ágiles.

Entre las razones que motivaron la elección de un enfoque ágil, se pueden mencionar las siguientes:

- **Dinamismo:** La agilidad de Scrum y otras metodologías proporciona una respuesta rápida a los cambios, lo que resulta atractivo para los equipos.

- **Interés en poner en práctica contenidos aprendidos en la carrera:** La adopción de enfoques ágiles brinda la oportunidad de aplicar y poner a prueba los conocimientos adquiridos durante la formación académica.
- **Organización del trabajo:** La estructura y metodología de Scrum ofrecen un marco claro para la planificación y ejecución de tareas, lo que facilita la organización del trabajo.
- **Familiaridad por parte de todo el equipo:** La preferencia por Scrum puede atribuirse a la familiaridad que el equipo tiene con la metodología, lo que contribuye a una implementación más fluida y eficiente.

Estos factores destacan la relevancia de Scrum en el panorama de metodologías ágiles, respaldando su posición como la opción principal para equipos que buscan un enfoque eficaz y estructurado en el desarrollo de proyectos.



**Imagen 4.4:** Ranking de las prácticas ágiles más usadas.

En la **Imagen 4.4**, se encuentran las 13 prácticas sugeridas, las mayor votadas fueron **Planificación de Sprint**, **Espacios de sincronización o Dailys** seguidas por **Historias de usuario** y **Revisión y Feedback de entregables** y por último, prácticas de **Reflexión**. En contraste, las demás opciones no recibieron votos significativos.

Simultáneamente, se examinaron las razones por las cuales algunos equipos optaron por no emplear métodos ágiles en la gestión de sus proyectos (ver **Imagen 4.5**). La razón principal fue el desconocimiento, seguido de la falta de experiencia. No

obstante, algunos equipos rechazaron esta vía por la falta de conocimiento o experiencia, y por la naturaleza de sus proyectos, no lo requería. En su lugar, optaron por adoptar un enfoque más tradicional.

La modalidad de trabajo más empleada consistía en reuniones a demanda, con el propósito de dividir tareas y ensamblar trabajos realizados de forma segmentada y aislada (silos).



**Imagen 4.5:** Ranking de razones por las que no se adoptó marcos y prácticas ágiles.

Al concluir la encuesta, se exploran las dificultades experimentadas por diversos equipos, independientemente del enfoque adoptado. Se destacan los siguientes aspectos:

- **Desorientación o falta de coordinación al inicio:** Algunos equipos enfrentaron desafíos al inicio del proyecto, experimentando desorientación o falta de coordinación en las fases iniciales.
- **Desorden y dificultad para llevar a cabo el trabajo distribuido:** La ejecución de tareas distribuidas resultó ser problemática para algunos equipos.
- **Falta de comunicación y sincronización:** La ausencia de una comunicación efectiva y sincronización entre los miembros del equipo se identificó como una barrera clave para el progreso en algunos casos.
- **Unir o ensamblar trabajos aislados:** Integrar o ensamblar trabajos fragmentados se presentó como un desafío, evidenciando la necesidad de mejorar la cohesión y colaboración en la ejecución de tareas.

- **Desafíos de conocimiento:** La falta de conocimiento específico o habilidades necesarias para abordar ciertos aspectos del proyecto fue una dificultad recurrente.
- **Incertidumbre e inexperiencia en el trabajo con proyectos de esa dimensión:** La inexperiencia en la gestión de proyectos de cierta magnitud se identificó como un factor limitante para algunos equipos, resaltando la importancia de la experiencia previa en proyectos de envergadura.

Del análisis de las encuestas, se evidenció una falta de criterio o conocimiento en la selección del marco de trabajo, lo cual podría haber contribuido con algunas de las dificultades identificadas en el proceso. La madurez incipiente de los equipos en los proyectos sugiere un área de desarrollo que podría beneficiarse de una mayor familiaridad y aplicación de prácticas ágiles.

Resulta destacable que muchas de las dificultades señaladas en la sección correspondiente podrían abordarse eficazmente mediante la implementación de prácticas ágiles. La demora en los proyectos, por ejemplo, podría no estar directamente vinculada al enfoque tradicional o ágil, sino más bien a una posible falta de continuidad y motivación entre los colaboradores del equipo, señalando la importancia de la colaboración y la comunicación efectiva en cualquier metodología.

Además, se observa una mayor aceptación de ciertas prácticas específicas en comparación con la adopción completa de un marco de trabajo. Este hallazgo sugiere que algunos equipos pueden encontrar beneficios en prácticas ágiles particulares sin comprometerse totalmente con un marco, subrayando la flexibilidad y la adaptabilidad en la implementación de enfoques ágiles.

### 4.3 HALLAZGOS Y LÍNEAS DE TRABAJO

En específico, se consideran los siguientes 6 hallazgos o insights como pilares fundamentales para la propuesta de alcance de las líneas de trabajo:

- Insight 1:** Identificación de dificultades en el proceso de fijar el alcance y los objetivos del proyecto.
- Insight 2:** Ausencia de herramientas efectivas para la selección apropiada del marco de trabajo.

**Insight 3:** Carencia de criterios claros para la priorización y la adecuada división del trabajo.

**Insight 4:** Deficiencias en los mecanismos de comunicación y sincronización entre los distintos equipos y partes involucradas.

**Insight 5:** Tendencia a la ejecución del trabajo de manera fragmentada y en compartimentos estancos (silos).

**Insight 6:** Evidente dificultad en la gestión de la incertidumbre, subrayando la necesidad de establecer estrategias más claras y efectivas para abordar y mitigar los riesgos asociados a la incertidumbre en el desarrollo del proyecto.

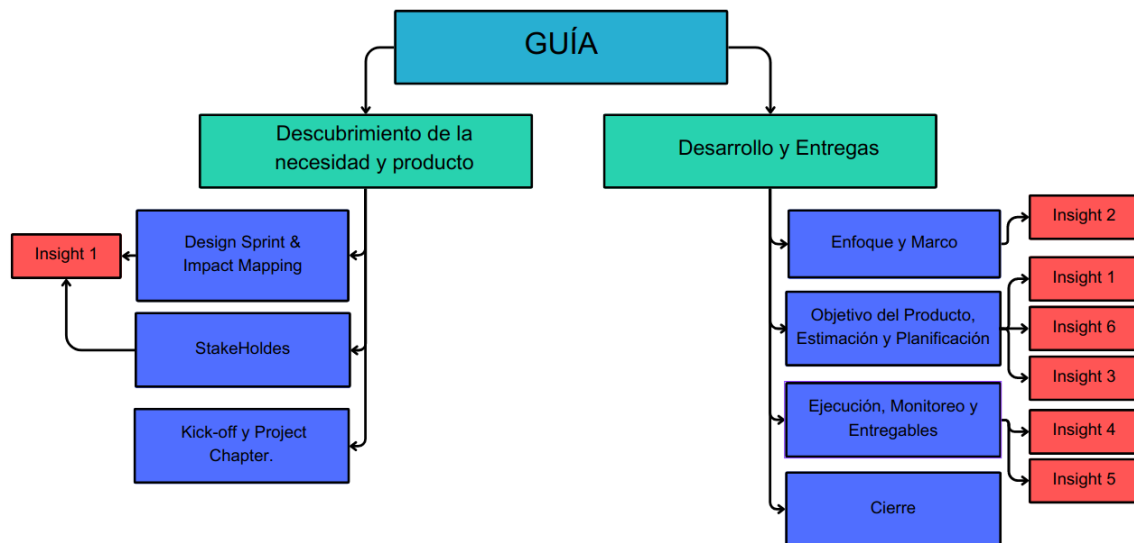
Estos insights indican la necesidad de adoptar un enfoque holístico en la elaboración de esta guía de prácticas, el cual aborda tanto los aspectos técnicos como los aspectos humanos de la gestión de proyectos.

#### **4.4 TRABAJANDO CON AGILIDAD: ENFOQUE DE FUNDAMENTOS PRÁCTICOS**

Como propuesta de valor de este TFI, se plantea el desarrollo de una guía detallada sobre algunas prácticas ágiles en Gestión de Proyectos. Esta guía tiene como objetivo abordar las dificultades identificadas, así como las oportunidades de mejora mencionadas. Además, busca ofrecer una herramienta potencial para futuros proyectos, permitiéndoles llevar adelante los desafíos.

La estructura de la guía respeta el conjunto de actividades de gestión de proyectos presentado en la sección 2.2.2: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Cierre (Delivery). No obstante, antes de entrar en ello, se aborda la fase del Descubrimiento de la necesidad y producto (Discovery), un paso fundamental para definir los principales objetivos y alcances del proyecto, identificar a las partes interesadas (Stakeholders) y concretar la documentación e Inicio del proyecto (Project Chapter y Kick-Off).

La **Imagen 4.6.A** muestra desglose de temas abordados por ambos bloques y qué Insight ataca.



**Imagen 4.6.A:** Esquema de la guía práctica.

En el desarrollo de ambos bloques temáticos se insertan algunas de las prácticas ilustradas en la **Imagen 4.6.B**, la cual presenta una primera versión que incluye los universos de marcos, prácticas y herramientas relacionadas con la Gestión Ágil de Proyectos.

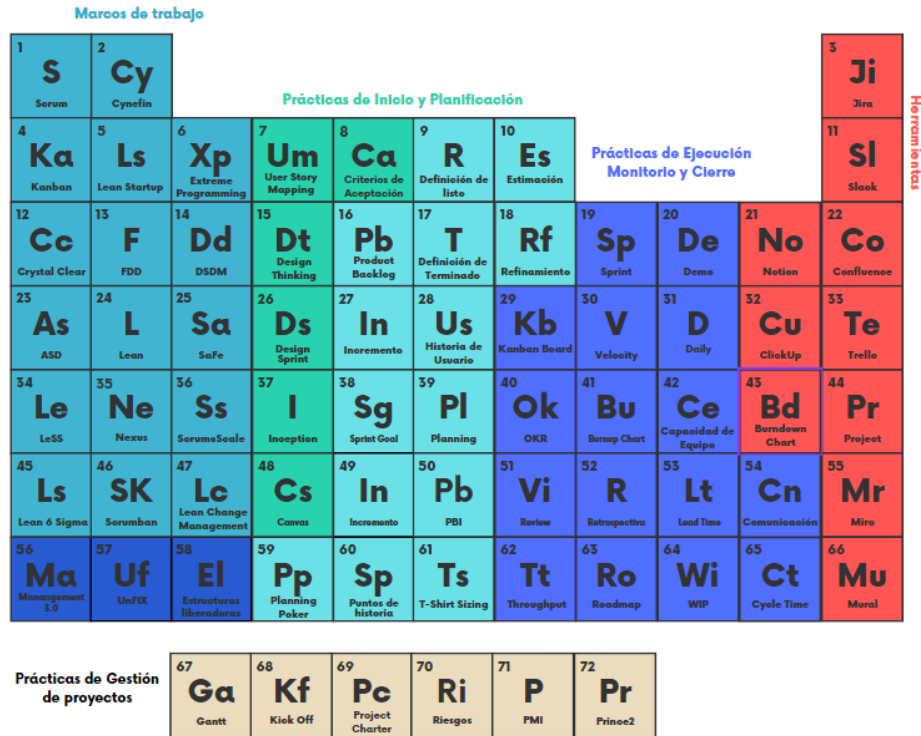


Imagen 4.6.B: Diversidad de Marcos y Prácticas Ágiles

### 4.3.1 Descubrimiento de la Necesidad y Producto

Para iniciar esta fase, M. Alaimo (2023) destaca que “lo primero que necesitas es convencerte que todas las decisiones de diseño de un producto parten de un supuesto que tiene grandes chances de ser erróneo. [...] En entornos complejos no podemos conocer anticipadamente lo que debemos construir.”

El Descubrimiento del Producto, también conocido como Product Discovery, tiene como objetivo principal determinar qué es lo que se necesita construir. En pocas palabras, valida que todos estemos de acuerdo con el escenario futuro a alcanzar con el producto, en este caso, el software. Además, establece objetivos claros, crea una imagen más nítida de los problemas reales y las necesidades de los usuarios, respondiendo a preguntas claves a la hora de crear un roadmap.

Lo esencial al hacer Product Discovery de forma ágil es:

- Incorporar la creencia de que los insights o hallazgos no son una constante escrita en piedra y pueden cambiar durante el proceso de desarrollo.
- Dependiendo del framework utilizado, el amalgamamiento será diferente. Por ejemplo, en Scrum, el Product Discovery pasa a ser una actividad a realizar durante el refinamiento del Product Backlog.
- Product Discovery está destinado a mitigar cuatro tipos de riesgos:
  - Viabilidad de Negocio: ¿La solución propuesta por este PBI funciona para nuestro negocio?
  - Factibilidad Técnica: ¿Es factible la construcción de este PBI desde el punto de vista técnico?
  - Usabilidad: ¿El usuario sabrá cómo utilizar la funcionalidad propuesta por este PBI?
  - Valor: ¿El usuario escogerá hacer uso de la funcionalidad propuesta por este PBI o buscará una alternativa?

¿Se podría hacer Product Discovery sin ser ágil? Asumiendo que se realiza en una fase inicial de validación de producto previo a la construcción del Product backlog, seguido de una serie de iteraciones de Product Delivery con agilidad (Alaimo, 2021)(Alaimo, 2023).

En cuanto a las prácticas para llevar a cabo un Discovery, existe lo denominado Agile Inception. Existen diferentes “Tipos” o denominaciones: Design Thinking es un Inception basado en el usuario. Se centra en las interacciones, las relaciones humanas y la creatividad. Se da mucha importancia a lo emocional y promueve la escucha activa hacia el usuario y la empatía. No se trata de vender el producto al usuario sino de comprenderlo para mejorar. En primera instancia se investiga el problema partiendo del usuario, se identifica, se resuelve mediante técnicas creativas e innovadoras, se crea un prototipo y se valida con los usuarios (C. Rubinstein, 2020).

También está *Lean Inception*, actividad desarrollada por Paulo Caroli en un libro del mismo título. Muy valiosa para proyectos grandes que necesitan comenzar rápidamente y orientarse para trabajar en un estilo Lean. También es útil para organizaciones más pequeñas o startups.

Existen numerosas prácticas ágiles, como el inception, las cuales resultan difícil explicar en su totalidad debido a su cantidad. Con el propósito de evitar saturar y facilitar

la elección, se han preparado dos ejemplos para ilustrar otras dos prácticas populares: Design Sprint e Impact Mapping.

#### 4.3.1.1 Design Sprint.

En el artículo de (M. Berné, 2023) se puede apreciar el caso de una empresa de videojuegos que lanzó al mercado un juego de Shooter hace poco, pero este no obtuvo éxito por razones desconocidas. La necesidad de una solución urgente y el nivel de incertidumbre son altos. Ante esta situación, decidieron realizar un Design Sprint (No confundir con el sprint típico de Scrum). Éste es un taller grupal de cinco días para generar un conjunto de potenciales soluciones, filtrarlas, y preparar un prototipo realista a probarlo con usuarios.

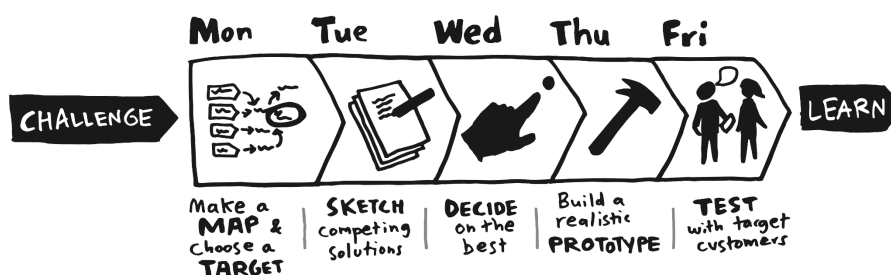


Imagen 4.7: Fases de un taller de cinco días en Design Sprint.

(Fuente: J. Knapp, 2020,p30)

En la **Imagen 4.7** se observa que, en primer lugar, se forma un equipo multifuncional compuesto por un máximo de 7 personas, asignando roles específicos: uno para la toma de decisiones, un facilitador o moderador, y un reclutador.

Suponiendo que la iniciativa comienza un lunes, en ese día se traza el mapa del objetivo a alcanzar con el taller, explicándolo y buscando asesoramiento de expertos. Durante estas entrevistas, el equipo toma notas, las organiza y prioriza en el mapa.

El martes se dedica a esbozar posibles soluciones utilizando "demos relámpago", soluciones inspiradas en otros juegos para visualizarlas en acción, y con "bocetos individuales", dibujos destinados a compartir ideas para secciones específicas del mapa.

El miércoles implica la revisión de todas las sugerencias y la selección de la mejor solución colectiva, aunque la persona con el rol de toma de decisiones tiene la última palabra. Se estructura la prueba del prototipo para esa solución en 15 escenas, una por cada minuto que durará la evaluación.

El jueves se centra en la construcción de un prototipo, el cual debe ser realista pero no funcional, actuando como un escaparate. Por ejemplo, puede mostrar información estática en la pantalla del juego, no dependiente de una base de datos, creada manualmente para el ejemplo. Con el tiempo limitado, se eligen herramientas y se dividen las tareas entre gráficos, texto, código, etc. Una persona coordina el trabajo conjunto. Una vez finalizado el prototipo, se prepara una prueba para presentarla al equipo.

El último día se prueba el prototipo con cinco usuarios, donde un entrevistador acompaña a cada uno durante una hora mientras el equipo observa y toma notas desde lejos en tiempo real.

Este proceso proporciona un feedback directo para aprender y determinar si el prototipo puede ser la solución o si presenta algún valor significativo (J. Knapp, 2020).

#### 4.3.1.2 Impact Mapping.

Una vez que el Design Sprint ha demostrado ser exitoso e impulsado las ventas del juego Shooter, la empresa dirige su enfoque hacia la plataforma. Se percata de que, a diferencia de la competencia, sus jugadores no reciben logros en los juegos. Surge la interrogante sobre si esto debería ser una adición válida.

Frente a este desafío, surge la necesidad de planificar y priorizar tareas, representando un ejemplo de urgencia e incertidumbre de menor escala. Existe el deseo de diferenciarse de la competencia y comprender el valor que los trofeos pueden aportar tanto a los usuarios como al negocio. Así, deciden realizar un nuevo Inception, utilizando esta vez Impact Mapping.

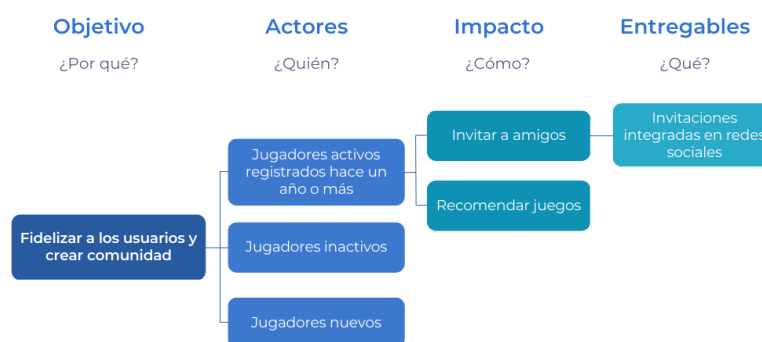


Imagen 4.8: Impact Mapping. Fuente

El Impact Mapping se divide en cinco fases, cada una abordando preguntas clave: Meta, Actores, Impacto y Entregables. Esencialmente, se busca responder a ¿Por qué?, ¿Quién?, ¿Cómo? y ¿Qué? (ver **Imagen 4.8**)

En primer lugar, se busca descubrir las metas, el propósito detrás de la inclusión de logros y trofeos en la plataforma. Un equipo compuesto por no más de siete personas genera una lista de posibles objetivos. Surgiendo respuestas como "fomentar la competitividad", "incentivar el juego para mejorar puntuaciones", "generar interacciones", "ganar visibilidad", "fidelizar", entre otras. De este análisis se extrae que el verdadero objetivo no es simplemente crear trofeos, sino fidelizar a los usuarios y construir una comunidad.

En relación a los actores involucrados, se busca identificar quiénes son afectados por el producto y quiénes pueden beneficiarse. Se enfoca en ser específico, definiendo grupos o roles de usuarios como "jugadores activos registrados hace un año o más", "jugadores inactivos" y "jugadores nuevos".

Respecto al cómo, es decir, el impacto, se vislumbra con claridad. Los actores estarán alineados con las metas si dedican más tiempo a la plataforma, si la recomiendan (fidelización) y si interactúan con otros jugadores (construcción de comunidad).

En cuanto a los entregables, es decir, el qué, podrían ser los trofeos u otra idea innovadora. En caso de optar por los trofeos, se debe concebir su diseño de manera que estén alineados con los objetivos. Deben resultar valiosos para los usuarios: premiar habilidades o curiosidades, comunicar gustos e intereses, además de ser divertidos de obtener y compartir (M. Berné, 2023)(DevMads Ltd, 2019).

#### **4.3.1.3 Mapa de Stakeholders**

Es importante identificar a las principales partes involucradas del proyecto, socios estratégicos, los Stakeholders. Una técnica ágil para determinar los stakeholders es el mapa de stakeholders.

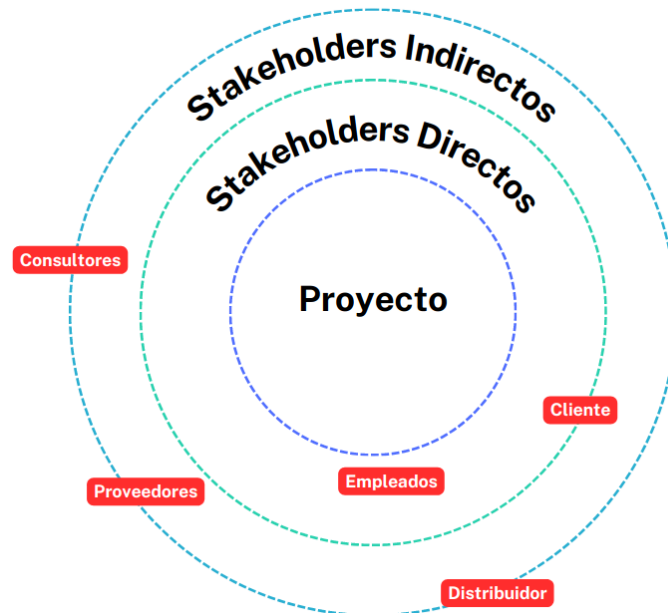


Imagen 4.9: Mapa de stakeholders.

Un mapa de stakeholders consiste en una representación visual de los stakeholders, sus roles que desempeñan y cercanía o importancia para con un proyecto.

La construcción de un mapa de stakeholders implica varios pasos clave:

- En primer lugar, se identifican todas las partes interesadas relevantes para el proyecto.
- Luego, se analiza y clasifica cada stakeholders según nivel de interés e impacto en el éxito del proyecto.
- A continuación, se ubica a cada stakeholder dentro una representación de mapa circular donde permite conocer con facilidad cuales son las partes interesadas con mayor relación basándose en la cercanía con el proyecto como se ve en la **Imagen 4.9** (PMI, 2021).

Es crucial mantener el mapa de stakeholders actualizado y revisarlo periódicamente para reflejar los cambios en las relaciones y en el entorno del proyecto. Este proceso iterativo requiere comunicación, colaboración y participación de todas las partes interesadas involucradas para asegurar un mapeo completo y fiel.

#### **4.3.1.4 Kick-off y Project Chapter.**

La reunión de Lanzamiento y el Acta de constitución del proyecto no son prácticas ágiles de por sí, pero es importante llevarlas a cabo luego de la obtención de los resultados del Agile Inception ya que, como se describió en la sección 2.1.2.1, son prácticas que garantizan un buen inicio del proyecto (Iris Gastañaga, 2023).

#### **4.3.2 Desarrollo y Entregas**

Luego de haber diseñado y propuesto herramientas para llevar a cabo un proceso de Discovery, nos enfocamos ahora en el enfoque, el marco de trabajo y el flujo de actividades inherentes a la gestión de proyectos.

##### **4.3.2.1 Enfoque y Marco.**

En la sección 2.2.1 se presentó el marco de trabajo Cynefin como herramienta organizacional estupenda que habla de cómo son las relaciones entre causa y efecto en los diferentes dominios o “hábitats”. En específico, la agilidad se centra en los problemas en un dominio complejo, cuyos resultados se vuelven más impredecibles. No existen ni mejores ni buenas prácticas catalogadas para las situaciones frente a las cuales nos podemos encontrar, solo se pueden examinar los resultados y adaptarse. Este es el dominio de las prácticas emergentes. Marcos como Scrum, Kanban son los indicados para encontrar prácticas emergentes en dominios complejos, como la gestión de proyectos de innovación.

##### **4.3.2.2 Objetivo del Producto, Estimación y Planificación.**

La transición de los resultados obtenidos del Agile Inception a un Product Backlog de Scrum o de Kanban implica transformar los resultados en elementos accionables que se puedan implementar en el proceso de desarrollo continuo. Los pasos para realizar esta transición de manera efectiva son:

- **Analizar los resultados del Agile Inception:** Revise a profundidad los resultados obtenidos, incluyendo el prototipo generado, los hallazgos de la investigación de usuarios y los objetivos del proyecto. Identifique los requisitos del producto, las necesidades de los usuarios y las oportunidades de mejora que surgieron del proceso.

- **Definir los objetivos del producto:** Establezca objetivos claros, medibles, alcanzables, relevantes y con plazos definidos (SMART) para el producto. Estos objetivos deben alinearse con los resultados del Design Sprint y reflejar las necesidades identificadas de los usuarios .
- **Crear PBIs:** Con base en los requisitos del producto y las necesidades de los usuarios identificados, se elaboran PBIs para describir las funcionalidades deseadas.
- **Ordenar PBIs:** Establezca un orden de prioridad para los elementos del backlog considerando su importancia, complejidad y esfuerzo. La importancia se refiere a la contribución que cada elemento hace al logro de los objetivos del producto, mientras que la complejidad y el esfuerzo se relacionan con la cantidad de trabajo requerido para implementarlas.
- **Adaptar el formato de backlog:** Dependiendo del marco de trabajo que se elija, Scrum o Kanban, el formato del backlog puede variar. En Scrum, el backlog se mantiene como una lista priorizada de historias de usuario, mientras que en Kanban, se utiliza un tablero Kanban para visualizar el flujo de trabajo y el estado de las tareas.

El backlog de producto contiene todas las características y funcionalidades que se deben implementar en el producto.

*“Los Ítems del Product Backlog (PBIs) son los elementos que componen el Product Backlog. Al no ser prescriptivo, Scrum no indica cómo redactarlos ni gestionarlos, por lo que se han utilizado muchas técnicas y herramientas para hacerlo, por ejemplo, casos de uso, requerimientos, escenarios, historias de usuario, épicas, bugs, spikes, etc.”* (Alaimo, 2021,p139).

Sea cual sea el enfoque que utilices para describir los PBIs, hay al menos tres aspectos que no deben faltar: Una descripción de lo que se espera, una estimación del esfuerzo necesario para crearlo y, por último, un número de orden con respecto al resto de los PBIs.

Los PBIs, conocidos como Historias de Usuario (HU) en Extreme Programming, siguen un formato ampliamente aceptado basado en "las tres Cs". La primera, la "Card" o tarjeta, implica describir cada historia de usuario de manera concisa y físicamente limitada, lo que promueve la comunicación directa y verbal entre los miembros del equipo. La "Conversación" es otro elemento clave, que fomenta la interacción cara a cara entre

los stakeholders y el equipo de desarrollo, permitiendo un intercambio profundo de información, opiniones y emociones para una alineación efectiva. La "Confirmación" asegura que cada historia esté lo suficientemente detallada, estableciendo los Criterios de Aceptación que definen claramente qué se espera como resultado final de la implementación (Alaimo, 2021)(Y. Vianna, M. Vianna y otros, 2022).

Aunque Scrum no menciona específicamente los Criterios de Aceptación para los PBIs, existe una práctica extendida que los adopta de las HU de Extreme Programming. Estos criterios son esenciales para garantizar que cada PBI cumpla con las expectativas y varían según la naturaleza de cada elemento. Desde un formulario de contacto hasta la lógica de recuperación de contraseña, cada PBI requiere criterios específicos que guíen su desarrollo y evaluación.

En paralelo a los criterios de aceptación de cada uno de esos dos PBIs, se establece una Definición de Terminado (DoD), la cual aplica para ambos PBIs al mismo tiempo, como así también para cualquier otro en el Backlog como, por ejemplo:

- El diseño debe respetar los lineamientos de identidad del sitio web
- Debe estar tanto en inglés como en español.
- Debe funcionar en los 3 navegadores más utilizados.

Como puede verse, los Criterios de Aceptación aplican solo para el PBI al que pertenecen, mientras que la Definición de Terminado aplica a todos los PBIs por igual.

También, así como en Scrum existe una Definición de Terminado que garantiza la calidad del Incremento, es posible adaptar ese concepto y utilizarlo para asegurar la calidad de los PBIs antes de ser incluidos en el Sprint Backlog. A esta adaptación por fuera de Scrum se la conoce como Definición de Listo (DoR). Visto de otra forma, la Definición de Terminado indica que el trabajo ha concluido, mientras que la Definición de Listo hace saber que el trabajo está en condiciones de ser iniciado.

Siguiendo con las prácticas para asegurar la calidad de las HU, es recomendable que toda HU cumpla con 6 características bajo la regla mnemotécnica “INVEST” (ver **Imagen 4.10**).

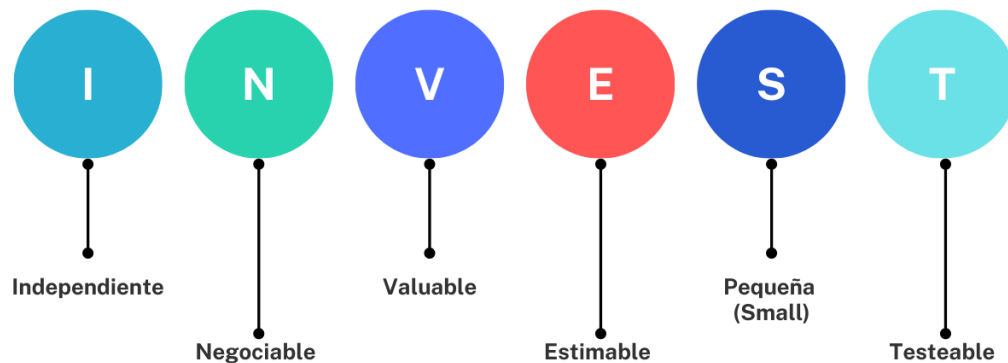


Imagen 4.10: INVEST - Características de una Historia de Usuario.

El acrónimo se utiliza para describir las características que debe tener una HU para ser considerada de alta calidad. Ellas son:

- **Independiente:** Una HU debe ser independiente de otras. Esto significa que debe poder completarse por sí misma, sin depender de otras historias para lograrlo.
- **Negociable:** Esto significa que debe ser posible modificarla o cambiarla a medida que se aprende más sobre el producto o los usuarios.
- **Valuable:** Debe proporcionar a los usuarios un beneficio tangible.
- **Estimable:** Debe ser posible estimar la cantidad de trabajo necesaria para completarla.
- **Pequeña:** Debe ser posible completarla en un período de tiempo relativamente corto.
- **Testable:** Debe ser posible definir criterios de aceptación claros para determinar si está completa (M. Cohn, 2010).

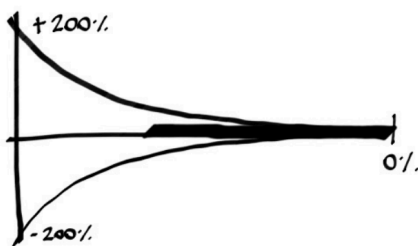
El cono de la incertidumbre describe la evolución de la incertidumbre durante la ejecución de una cierta iniciativa (proyecto). Al comienzo, poco es conocido sobre el producto y el resultado del trabajo, por tanto, las estimaciones están sujetas a una gran incertidumbre. A medida que se avanza en el camino de descubrimiento se obtiene mayor conocimiento sobre el entorno, la necesidad de negocio, la tecnología y el producto mismo. Esto causa que la incertidumbre se reduzca progresivamente hasta desaparecer, sin embargo, no se alcanza una incertidumbre 0 hasta no haber finalizado el proyecto.

Muchos ambientes cambian lentamente, o no cambian, entonces permiten que la incertidumbre reinante puede ser considerada constante (contextos la gestión tradicional

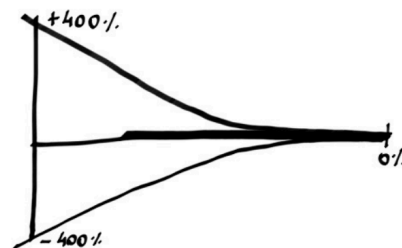
de proyectos) durante el transcurso de una iniciativa típica (Ver **Imagen 4.11**). En estas situaciones, el nivel de incertidumbre decrece rápidamente al comienzo y se mantiene prácticamente constante (y bajo) durante la ejecución del proyecto.

El contexto del desarrollo de nuevos productos, por el contrario, es un contexto complejo donde hay muchas fuerzas externas actuando para incrementar el nivel de incertidumbre, ellas pueden ser los cambios de negocio, los cambios tecnológicos y aquellos surgidos por la mera existencia del producto construido. Debido a esta razón, se requiere trabajar activa y continuamente en reducir el nivel de incertidumbre.

*“Investigaciones han demostrado que, en la industria del software, el nivel de incertidumbre al comienzo de un proyecto es del +/- 400%, esta incertidumbre tiende a decrecer durante la evolución del proyecto, pero sin garantías de ello” (Alaimo, 2021, p148).*



**Imagen 4.11:** Cono de la Incertidumbre en un contexto estable. (Alaimo, 2021, p148).



**Imagen 4.12:** Cono de la Incertidumbre en un contexto inestable. (Alaimo, 2021, p148).

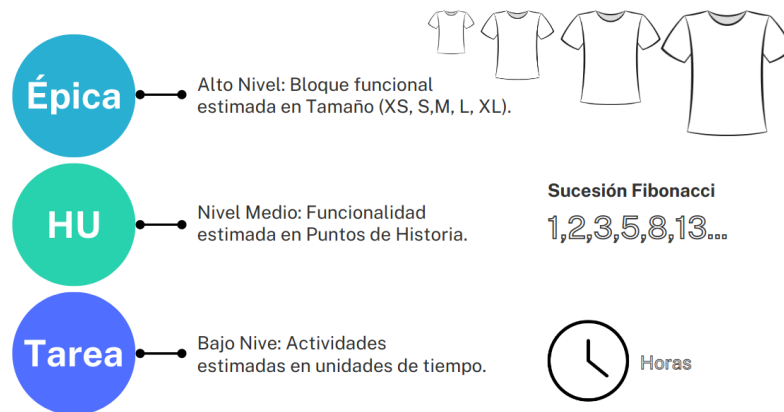
En contextos complejos, proporcionar estimaciones precisas en las primeras etapas de creación de un producto suele llevar a compromisos difíciles de cumplir, como indican los gráficos previos (ver **Imagen 4.11** y **4.12**). A medida que se acumula conocimiento, estas estimaciones tienden a volverse más exactas. Sin embargo, el desafío radica en hacer estimaciones basadas en supuestos que podrían no materializarse o ser incorrectos.

Por ello, en este contexto, Scrum sugiere iniciar la construcción del producto sin depender de estimaciones precisas fundamentadas en suposiciones, reconociendo que las estimaciones iniciales tienen un margen de probabilidad amplio. Este enfoque busca adquirir experiencia y previsibilidad, prescindiendo de supuestos.

Para mitigar el riesgo de proporcionar estimaciones erróneas, la estrategia consiste en ajustar la precisión de las estimaciones según el nivel de conocimiento sobre el esfuerzo requerido. Esto implica categorizar los requisitos y sus estimaciones en distintos niveles de precisión (ver **Imagen 4.13**).

Las estimaciones se utilizan para determinar el esfuerzo se necesitará para completar una HU o tarea.

Existen diferentes técnicas de estimación ágil disponibles, cada una con sus propias ventajas y desventajas. En este contenido, se describirán dos técnicas populares: Planning Poker y T-Shirt Sizing (Cohn, 2010)(Schwaber & Sutherland, 2014).



**Imagen 4.13:** Escala de PBIs y estimaciones.

Planning Poker es una técnica de estimación ágil basada en el consenso de un grupo de personas que participan en una ronda de estimaciones sucesivas. En cada ronda, los participantes tienen un conjunto de cartas que representan diferentes niveles de esfuerzo. Las cartas suelen tener valores numéricos pertenecientes a la sucesión de Fibonacci (ver **Imagen 4.13**). El proceso comienza con el facilitador leyendo una HU. Luego, cada participante muestra su carta. Si todos los participantes muestran la misma carta, la estimación se acepta. Si no, los participantes discuten la estimación hasta que se alcanza un consenso.

T-Shirt Sizing es una técnica de estimación ágil con base en una escala de tallas de camisetas, como S, M, L y XL (ver imagen 4.13). Es una forma rápida y sencilla de estimar el esfuerzo. Es una buena opción para equipos que están comenzando con la estimación ágil o que no tienen tiempo para realizar una estimación más detallada. Los

---

participantes discuten la complejidad de la HU y luego la clasifican en una talla de camiseta.

Estos ejercicios de estimación en equipo pueden realizarse en modalidad presencial y en formato online por plataformas como [planningpokeronline.com](https://planningpokeronline.com) y/o a través de template en plataformas de colaboración digital como Miro<sup>9</sup> y Mural<sup>10</sup>.

La planificación constituye un proceso continuo desplegado a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Su propósito fundamental radica en asegurar que el equipo disponga de un plan bien definido para la culminación de las tareas y que los entregables satisfagan las necesidades de los usuarios.

En el marco de Scrum, la planificación se materializa durante la Sprint Planning. Durante la reunión, el equipo de desarrollo, el Product Owner y el Scrum Master se congregan con el propósito de trazar el rumbo del próximo sprint, considerando los recursos disponibles, las HU pendientes y estableciendo el objetivo del Sprint entrante.

Además, en Kanban, la planificación se convierte en un proceso ininterrumpido. El equipo de desarrollo añade y estima nuevas HU en el tablero Kanban a medida que estas son identificadas.

Ambas modalidades de planificación deben considerar las prioridades derivadas del orden establecido en el Product Backlog, así como la capacidad del equipo, la cual se determina a través de la suma de puntos asignados a las HU que cada miembro del equipo puede abordar.

#### **4.3.2.3 Ejecución, Monitoreo y Entregables.**

Una vez iniciado el Sprint o el periodo de trabajo, existen prácticas y herramientas que permiten el transparentar el avance del trabajo.

Un Taskboard o tablero de tareas es una pizarra donde se visibiliza el Sprint Baklog (**Imagen 4.14**). Tradicionalmente se ha buscado que los taskboards sean físicos para garantizar su propiedad de radiador de información, pero debido a la proliferación de equipos distribuidos y la digitalización, acompañado fuertemente por trabajo remoto creciente, cada vez se ven más en formatos

---

<sup>9</sup> <https://miro.com/es/>

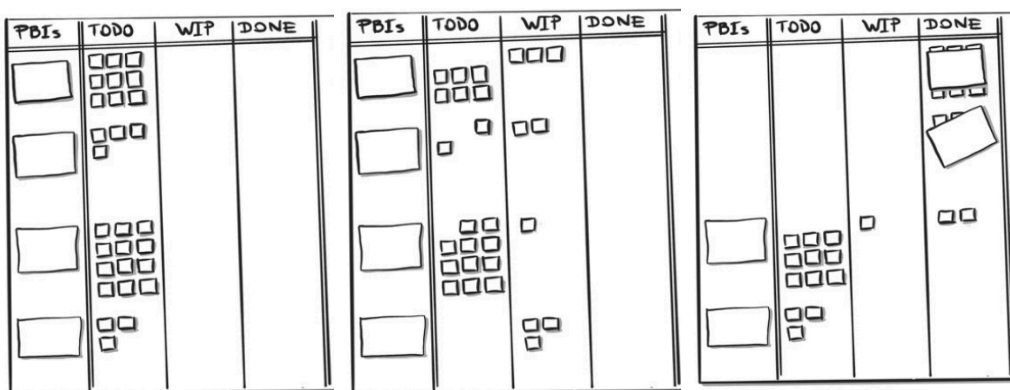
<sup>10</sup> <https://www.mural.co/>

digitales en Plataformas como Jira Software, Trello, ClickUp, entre los más conocidos.

Un buen taskboard debe contener:

- Objetivo del Sprint (En el caso de utilizar Scrum).
- PBIs que forman parte de este Sprint.
- Tareas correspondientes a cada PBI (HU).
- Estado de las tareas.

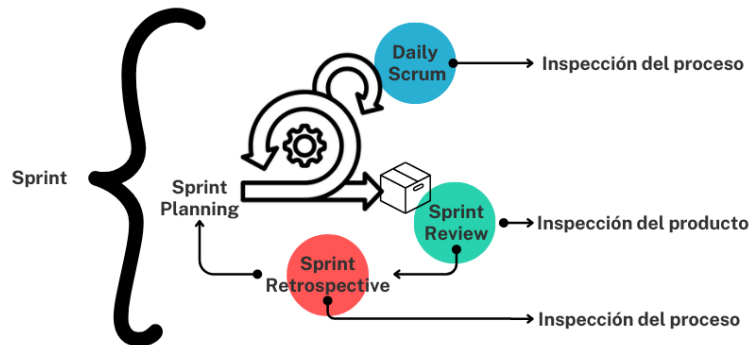
Un taskboard saludable se caracteriza por reflejar una jerarquía clara en la que las tareas de mayor prioridad se sitúan en la parte superior y tienden a completarse antes que aquellas de menor importancia.



**Imagen 4.14:** Ejemplo de taskboard (Al inicio, Durante y llegando al final del Sprint).

(Alaimo, 2021, p64-66)

En la sección 2.3.5, se describieron algunas de las métricas más comunes para conocer el rendimiento global del equipo y en parte, el avance del trabajo. Durante el sprint corriendo es común el uso del gráfico Sprint Burndown Chart y Sprint BurnUp Chart para conocer los puntos quemados y los a quemar en Scrum. La gráfica de Cycle Time en el caso de Kanban permite evaluar la eficiencia temporal del equipo en el manejo de las tareas.



**Imagen 4.15:** Momentos de Inspección durante el sprint.

Otras herramientas de monitoreo son los momentos de Inspección (ver **Imagen 4.15**) que permiten evaluar rápidamente el proceso, la evolución del producto y la ejecución del proceso (PPP). En Scrum, la inspección es un proceso continuo que se lleva a cabo a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. La inspección se utiliza para garantizar que el producto satisfaga las necesidades de los usuarios y se lleva a cabo regularmente en eventos específicos. Estos eventos incluyen:

- La Daily Scrum: En esta reunión, el equipo de desarrollo se reúne durante 15 minutos para discutir el trabajo que han completado el día anterior, el trabajo que planean completar hoy y cualquier impedimento que estén experimentando. La reunión diaria de scrum es una oportunidad para que el equipo inspeccione su progreso y se ajuste a medida que sea necesario.
- La Sprint Review: Durante el evento, el Scrum Team y los interesados (StakeHolders) revisan lo que se logró en el Sprint y lo que ha cambiado en su entorno y recibir Feedback que puede importar en el Product Backlog haciendo que se ajuste para satisfacer nuevas oportunidades. La Sprint Review es una sesión de trabajo y el Scrum Team debe evitar limitarla a una presentación.
- La retrospectiva del sprint: El equipo completo se reúne para discutir lo que salió bien y posibles mejoras. El equipo utiliza esta información para identificar oportunidades de mejora para el próximo sprint.

Al inspeccionar regularmente el trabajo, el equipo puede identificar y abordar los problemas (o potenciales riesgos) antes de que se conviertan en grandes problemas (Schwaber,Sutherland, 2014)(Alaimo,2021)(Lasa Gomez et al, 2018).

Se ha mencionado recientemente que durante la Revisión del Sprint se crean oportunidades para recibir feedback que aporta información sobre el desempeño. Este feedback puede variar entre positivo, negativo o constructivo, ofreciendo una gama de perspectivas para el desarrollo del trabajo realizado durante el Sprint.

| Feedback positivo   | Feedback negativo   | Feedback constructivo  |
|---|---|--|
| Se centra en los aspectos positivos del desempeño del equipo. Este tipo de feedback puede ser muy motivador para los equipos al valorar su trabajo. | Pone su foco en los aspectos negativos del desempeño del equipo. Este feedback puede ser útil para ayudar a identificar áreas de mejora. Es importante que el feedback negativo sea respetuoso. | Combina los anteriores. Es el tipo de feedback más eficaz, puede ayudar a los equipos a mejorar su desempeño de forma significativa. |

Otros tipos de feedback:

- Feedback 360°: Este tipo de feedback se proporciona por parte de diferentes personas que tienen contacto con la persona o equipo que está recibiendo el feedback.
- Feedback de rendimiento: Este tipo de feedback se realiza de forma regular, normalmente una vez al año, para evaluar el desempeño de una persona o equipo.
- Feedback en tiempo real: Este tipo de feedback se lleva a cabo de forma inmediata, después de que la persona o equipo haya realizado una tarea o actividad.

El feedback es una herramienta valiosa que puede ayudar a las personas y equipos a estar comunicadas y mejorar su desempeño. Al proporcionar y recibir feedback de forma adecuada, podemos contribuir a crear un entorno de aprendizaje y crecimiento. Esta retroalimentación es fundamental en Scrum, donde se fomenta un constante intercambio de ideas y evaluaciones durante los eventos. En el Anexo de este trabajo se presentan algunas dinámicas más conocidas llevadas adelante en los eventos de Scrum.

#### **4.3.2.4 Cierre.**

El cierre de un proyecto, es el momento en el que el equipo de trabajo entrega el proyecto, esto implica:

- Lograr la aceptación formal de todos los entregables de los mayores interesados.
- Generar un documento con lecciones aprendidas con el equipo, proveedores claves e interesados.
- Liberar recursos otorgados.
- Ordenar y cerrar la información administrativa.
- Generar los reportes y métricas finales.

Hasta este punto, con el desarrollo exhaustivo de herramientas tanto para la fase de Discovery como para la del Delivery de un proyecto, se abordan todas las líneas de trabajo y oportunidades de mejora señaladas en la sección 4.3. En el siguiente capítulo, se examinarán las conclusiones obtenidas y se explorarán las posibles direcciones para futuros trabajos.

---

## **5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS**

Para finalizar, se plantean las conclusiones con base en los objetivos e hipótesis planteados y las apreciaciones de los resultados obtenidos. Además, se proponen algunas recomendaciones de futuras líneas de investigación.

### **5.1 CONCLUSIONES**

En el trabajo realizado, se identifica una falta de criterio o conocimiento en la selección del marco de trabajo, lo cual posiblemente contribuyó a las dificultades experimentadas en el proceso asociadas a la falta de continuidad de los proyectos. La madurez incipiente de los equipos en los proyectos indica una oportunidad de desarrollo que podría mejorar significativamente mediante una mayor familiaridad y aplicación de prácticas ágiles.

Es destacable que muchas de las dificultades señaladas podrían abordarse de manera eficaz mediante la implementación de prácticas ágiles. Por ejemplo, la demora en los proyectos podría no estar directamente vinculada al enfoque tradicional o ágil, sino más bien a una posible falta de continuidad y motivación entre los colaboradores del equipo, resaltando así la importancia de la colaboración y la comunicación efectiva en cualquier metodología.

Adicionalmente, se observa una mayor aceptación de ciertas prácticas específicas en comparación con la adopción completa de un marco de trabajo. Este hallazgo sugiere que algunos equipos pueden experimentar beneficios con prácticas ágiles particulares sin comprometerse totalmente con un marco, subrayando la flexibilidad y la adaptabilidad en la implementación de enfoques ágiles.

### **5.2 TRABAJOS FUTUROS**

Ante los descubrimientos actuales, se proyectan líneas futuras de investigación que se centran en áreas emergentes y potencialmente revolucionarias en nuestro campo de estudio. Explorar y abordar estas áreas pendientes promete ser un camino provechoso para futuras investigaciones.

Como primera línea, la puesta en marcha de la guía de prácticas ágiles: se destaca la necesidad de experimentar el uso de la guía, la implementación formal y

medición de resultados servirán para validar la hipótesis propuesta y en forma paralela comprobar el impacto, los beneficios y la entrega de valor que generó en la forma de gestionar estos proyectos.

La implementación de marcos de trabajos combinados, como así también la incorporación de nuevas gestiones que forman parte del estándar PMI, para robustecer los fundamentos de Gestión Ágil de Proyectos de Software (Ximenes al et, 2015) (Damien Choy, 2021).

Por último, profundizar en otras Prácticas de Gestión y Descubrimiento de Productos Digitales.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bianca H. Ximenes , Isadora N. Alves y Cristiano C. Araújo (2015). Software Project Management Combining Agile, Lean Startup and Design Thinking. Department of Informatics (CIn), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Brazil. Fuente
- Carlos Enríquez Ramírez y Pilar Gómez-Gil (2012). Análisis empírico sobre la adopción de las metodologías ágiles en los equipos de desarrollo de software en empresas mexicanas. Fuente
- C. Lasa Gómez, A. Álvarez García, R. de las Heras del Dedo (2018). Manual Imprescindible. Métodos Ágiles Scrum, Kanban, Lean. Ediciones Anaya Multimedia. Madrid, España. ISBN ebook: 978-84-415-3771-2.
- C. Rubinstein(2020). Design Thinking en Acción. Estudio Digit. Argentina. ISBN 978-86-5527-7.
- Dan Radigan (2022). Comparación: gestión de proyectos ágil y en cascada. Fuente.
- Damien Choy (2021). Combining Agile, Lean Startup and Design Thinking to Optimise Our Innovation Journeys. Fuente
- DevMads Ltd (2019). Story Mapping Playbook: 50 tips and 100 user story examples. ISBN 978-615-00-3230-6.
- D. Goleman (2020). El líder que no lidera. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Godfred Yaw Koi-Akrofi, Joyce Koi-Akrofi and Henry Akwetey Matey(2019). Understanding the Characteristics, Benefits and Challenges of Agile IT Project Management: a Literature Based Perspective. International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA), Vol.10, No.5, September 2019. Fuente
- Iris Gastañaga (2023). Introducción al Gerenciamiento de Proyectos. Kinetic.
- J. Knapp (2020). Design Sprint: Resolver Problemas y Testear Nuevas Ideas en solo 5 días. Conecta. España. ISBN 978-84-16029-68-6.
- J. Sutherland & K. Schwaber(2014). Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. Crown Business, New York. ISBN 978-0-385-34645-0.
- J. Gothelf (2020, March 12). How to Move from Design Sprint to a Scrum Backlog. Medium.
- J. Fernández Cuevas (2020). Implantación de una Metodología para la gestión de proyectos software. Fuente
- J. (2022). Qué es un project roadmap y cómo crear uno paso a paso. Fuente.

- J. Appelo (2023). Management 3.0. Fuente.
- Kanban University (2021). La guía oficial del Método Kanban. Fuente.
- L. Corral, I. Fronza (2018). Design Thinking and Agile Practices for Software Engineering. Monterrey Inst. of Tech. and Higher Education & Free Univ. of Bozen-Bolzano. USA. Fuente
- M. Alaimo (2021). Scrum y algo más. Un framework y muchos aprendizajes para creadores ágiles. MTN LABS LLC ISBN 978-0-9975796-5-9.
- M. Alaimo (2023). ¿Cómo y cuándo hacer Product Discovery de forma ágil?. Fuente
- M. Berné (2023). Agile Inception, ¿en qué consiste?. Scrum Manager. Fuente
- M. Cohn (2010). User Stories Applied: For Agile Software Development. Addison Wesley Professional.
- M. Csikszentmihalyi (sf). The Feedback Effect: How to Get Better at Giving and Receiving Feedback.
- Max Rehkopf (2022), Kanban frente a scrum: ¿qué metodología ágil prefieres?. Vínculo
- M. Jajamovich (2019). Agilidad en 4 Estaciones. Temas Grupo Editorial. Buenos Aires Argentina ISBN:978-987-3887-90-1.
- M. Lam (2021). El Modelo Cynefin. Thinking With You. Fuente.
- M. Martínez (2023). Enfoque híbrido: una tendencia emergente en gestión de proyectos. Fuente
- M. Martínez, J. Silvestre, A. Bregon, P. Baz, C. Gándara-González, Paula Mielgo, Irene Peñas (2023). Una metodología basada en prácticas ágiles para la realización de Trabajos Fin de Grado. Depto. de Informática, Universidad de Valladolid. España. Fuente
- PMI (2021). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) – Séptima edición y El Estándar para la Dirección de Proyectos. Project Management Institute, Inc. USA. ISBN: 978-1-62825-719-9.
- Roger Pressman (2010). Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. Séptima edición. Mcgraw-Hill Interamericana Editores. México. ISBN: 978-607-15-0314-5
- Rosada Guzmán (2020), Análisis hermenéutico de la aplicación de metodologías ágiles en proyectos de investigación. Fuente.
- S. Derbi, D. Larsen (2006), Agile Retrospectives: Making Good Teams Great, Pragmatic Bookshelf
-

- Scrum.org (2022), the Home of Scrum . Fuente.
- Scrum.org (2020), The 2020 Scrum Guide. Vínculo.
- Scrum.org (2021), The Kanban Guide for Scrum Teams. Vínculo
- Serein Al-Ratrou (2020). Impact of using Agile Methods in Software Engineering Education: A Case Study. Conference: 2019 6th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT). Fuente
- Sonia I. Mariño y Pedro L Alfonzo (2014). Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. Departamento de Informática. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. Vínculo.
- S.Mariño y P. Alfonzo (2022). Agilidad en la gestión de proyectos de graduación. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. Fuente
- Tatiane Lautert, Adolfo Gustavo Serra Seca Neto, Nádia P. Kozievitch (s.f.). A survey on agile practices and challenges of a global software development team. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR), Curitiba - Brazil. Fuente.
- Víctor Hugo Mercado-Ramos, Julián Zapata, Yony Fernando Ceballos (2015). Herramientas y Buenas Prácticas para el Aseguramiento de Calidad de Software con Metodologías Ágiles. Fuente
- Y. Vianna, M. Vianna y otros (2022). Agilidad en las empresas: una guía práctica. Inluc Bibliografía. Brasil. ISBN 978-65-997518-2-0.

---

## ANEXO

En esta última sección, se proporciona información complementaria y recursos adicionales como agendas, ejemplos y plantillas.

### A.1 AGENDAS DE EVENTOS Y ANTIPATRONES

Este compendio detalla propuestas de agendas para los eventos Sprint Planning, Sprint Review y Sprint Retrospective, integrados en los marcos Scrum y Scrumban. El material se ha tomado del libro "Scrum y algo más: Un framework y numerosos aprendizajes para creadores ágiles" de M. Alaimo (2021). Se ha excluido la inclusión del evento Scrum Daily, ya que no suele adherirse a una agenda lineal.

Cabe destacar que estas agendas solo son propuestas, y las mismas pueden variar siempre y cuando se cumple su propósito detallado en la sección 2.3.

#### A.1.1 *Sprint Planning*

Contar con una agenda del Sprint Planning ayuda a que la reunión fluya, evita desvíos y ramificaciones innecesarias. Ante posibles dispersiones, sólo es necesario recordar a los participantes el objetivo principal de esta reunión: planificar el Sprint.

Tener una agenda no implica respetarse a rajatabla, sino contar con un camino de referencia al cual volver en caso de desviarte demasiado. A continuación presentamos una agenda de ejemplo para un Sprint Planning de cuatro horas.



[5m]

#### **Bienvenida & Check-In**

El Check-In es una actividad inicial muy habitual en reuniones colaborativas. Recuerda que en Scrum todos los eventos son reuniones para la toma colaborativa de decisiones. El propósito del check-in es atraer y centrar la atención de todos los participantes en el propósito de esta reunión y compartir las expectativas de colaboración para que

todos tengan claridad sobre lo que esperan unos de otros y lo que se espera de la reunión.

[5m]           **Objetivo de la Reunión**

Recordar a los participantes cuál es el objetivo de esta reunión y los outcomes esperados.

[10m]           **Definición de Listo**

Repasar la Definición de Listo para que todos estén alineados acerca de las expectativas sobre un PBI para que pueda participar de esta reunión o ser incluido en el Sprint Backlog. De esta forma se evitan sorpresas y se toma conciencia si hubo algún cambio significativo en esta definición desde la última retrospectiva.

[20m]           **Objetivo del Sprint**

El Product Owner propone cómo el producto podría incrementar su valor y utilidad en este Sprint. Todos los participantes colaboran para determinar un Objetivo de Sprint que sea coherente con esa propuesta de incremento de valor y utilidad.

[15m]           **Elección de PBIs Candidatos**

A partir de la determinación del Objetivo del Sprint se identifican los PBIs candidatos para aportar a este objetivo. Esta identificación podría tener influencia en el orden del Product Backlog. Se discuten los PBIs hasta acordar un conjunto coherente con el Objetivo del Sprint.

[10m]           **Break**

Todos se toman 10 minutos para recargar energías y continuar.

[50m]           **Refinamiento de PBIs Candidatos**

Volviendo del Break, se revisan los PBIs candidatos. Uno a uno, siguiendo el orden de prioridades, se refinan hasta que cumplan con la Definición de Listo y los Desarrolladores puedan atribuirle una

estimación de esfuerzo con la que sientan confianza de poder transformarlo en un Incremento.

- [10m]      **Definición de Terminado**  
Se revisa la Definición de Terminado y se le hacen ajustes si es que emergieron mejoras a partir de la última retrospectiva. El propósito de este bloque es lograr un entendimiento común acerca del nivel de calidad que se espera del Incremento al final del Sprint.
- [40m]      **Desglose de PBIs en tareas**  
Los Desarrolladores descomponen cada PBI en unidades de trabajo de menos de un día.
- [10m]      **Break**  
Todos se toman 10 minutos para recargar energías y continuar.
- [45m]      **Desglose de PBIs en tareas**  
Los Desarrolladores continúan descomponiendo cada PBI en unidades de trabajo de menos de un día. Al finalizar, se repasa el Sprint Backlog en totalidad.
- [15m]      **Cierre y Retrospectiva**  
Se realiza una breve retrospectiva sobre esta Sprint Planning en busca de mejoras a futuro.

### **A.1.2 Sprint Review**

Al igual que te comenté sobre el Sprint Planning, contar con una agenda de la Sprint Review ayuda a que la reunión se mantenga enfocada y abra espacios para la colaboración. Esta agenda no implica respetarse a rajatabla, sino contar con una referencia a la cual volver en caso de desviarte demasiado. A continuación se presenta una agenda de ejemplo para un Sprint Review de dos horas.



- [5m]            **Bienvenida & Check-In**  
Busca atraer y centrar la atención de todos los participantes en el propósito de esta reunión y compartir las expectativas de colaboración para que todos tengan claridad sobre lo que esperan unos de otros y lo que se espera de la reunión.
- [5m]            **Objetivo de la Reunión**  
Recordar a los participantes cuál es el objetivo de esta reunión y los outcomes esperados.
- [5m]            **Objetivo del Sprint**  
Repasar el Objetivo de Sprint que se ha definido para esta iteración que concluye.
- [5m]            **Definición de Terminado**  
Los Desarrolladores presentan la Definición de Terminado con la que han trabajado. Indican cualquier modificación que la misma haya sufrido desde la última Sprint Review. De esta forma te aseguras de sestionar las expectativas de los stakeholders acerca de lo que van a revisar.
- [10m]           **Qué se hizo y qué no se hizo**  
El Product Owner enumera los PBIs que se transformaron en Incremento y los que no durante el Sprint.
- [15m]           **Desafíos y Aprendizajes**  
El Scrum Master enumera los impedimentos que emergieron, cuenta brevemente cómo se solucionaron y los aprendizajes. Hace visibles los impedimentos que aún siguen sin resolverse y pide cualquier ayuda que pueda ser necesaria. Es importante visibilizar esto, pero presta atención que no capture mucho tiempo de la reunión.

- 
- [5m]            **Break**  
Todos se toman 5 minutos para recargar energías y continuar.
- [40]            **Uso del Incremento y Recopilación de Feedback**  
Los stakeholders utilizan el Incremento creado por el Equipo Scrum.  
Proporcionan feedback que cualquier miembro del Equipo Scrum va registrando. Cualquier persona puede sugerir mejoras a partir de la observación de uso del Incremento.
- [20m]           **Decisión de cómo seguir**  
Se discuten y determinan modificaciones al Product Backlog a partir del feedback relevado.
- [10m]           **Cierre y Retrospectiva**  
Se realiza una breve retrospectiva sobre esta Sprint Planning en busca de mejoras a futuro.

### **A.1.3 Sprint Retrospective**

Esta agenda está basada en las 5 etapas listadas por S. Derbi, D. Larsen (2006) en su libro Agile Retrospectives. Este enfoque es un patrón básico a completar con diferentes actividades que cumplan el objetivo de cada etapa. Un ejemplo es:



- [10m]           **Armado del Escenario**  
Cada miembro del equipo cuenta al resto cómo se siente con respecto a esta retrospectiva y el nivel de interés (alto, medio, bajo, indistinto) con respecto a buscar mejoras en el proceso compartido.
- [20m]           **Recolección de Datos**  
Se recorre el Sprint pasado identificando hechos y datos del mismo.

[20m]      **Indagación**

Se profundiza en el análisis, indagando los por qué de esos hechos.  
¿Por qué pasó lo que pasó? ¿Cuáles son las causas raíces? ¿Qué hay debajo de la superficie?

[30m]      **Decidir qué hacer**

Identificados los hechos y sus causas, se decide en qué aspectos mejorar y se traza un plan de acción al respecto.

[10m]      **Cierre**

Se cierra la retrospectiva con una evaluación de la misma y propuestas de mejora para futuras retrospectivas.

### A.1.4 Anti-Patrones en Eventos

Un anti-patrón es una expresión que emerge del mundo del desarrollo de software e identifica aquellas soluciones que a simple vista parecen atractivas y fáciles de implementar, pero que en realidad, lejos de solucionar el problema, acaban provocando otros mayores.

Debido a que Scrum es muy simple de comprender a nivel intelectual, esconde una complejidad considerable a la hora de ponerlo en práctica, muchas personas que inician su camino con este marco pueden adoptar enfoques y prácticas que terminan siendo anti-patrones del framework. A continuación, se presenta una tabla con algunos relacionados con los eventos de Scrum, para poder identificarlos y evitarlos.

|         |   |
|---------|---|
| Sprint: | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Comenzar un Sprint sin Objetivo de Sprint.</li> <li>● Reducción de calidad en beneficio de la cantidad.</li> <li>● Cambios de Objetivo en medio del Sprint.</li> <li>● Seguimiento del Sprint Burndown Chart por parte del Scrum Master o Product Owner.</li> <li>● Alargar un Sprint por retrasos en el desarrollo del Incremento.</li> <li>● Ignorar el débito técnico.</li> </ul> |
|---------|---|

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <p>Sprint Planning:</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presión del Product Owner por tomar PBIs que no respetan la Definición de Listo.</li> <li>● Presión de los Desarrolladores por cumplir una Definición de Listo demasiado exigente que conduce a big design upfront.</li> <li>● Presión del Product Owner por sumar más PBIs al Sprint Backlog que los definidos por los Desarrolladores.</li> <li>● Sobre-compromiso de los Desarrolladores por hacer más de lo que pueden.</li> <li>● Excesivo tiempo estimado para conformar a todos.</li> <li>● Planificación demasiado detallada.</li> <li>● Estimación en horas.</li> </ul> |
| <p>Daily Scrum:</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tomarla como una reunión de reporte de avance al Scrum Master, Product Owner.</li> <li>● Participación de externos.</li> <li>● Interpelación a los Desarrolladores y pedido de explicaciones.</li> <li>● Reuniones con muchos participantes (señal de equipo demasiado grande).</li> <li>● Resolución de problemas durante el encuentro.</li> <li>● Interrupciones entre los participantes.</li> <li>● Más de una conversación en paralelo.</li> </ul>   |
| <p>Sprint Review:</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ausencia de stakeholders.</li> <li>● Stakeholder pasivos y sin compromiso.</li> <li>● Product Owner que solo aparece en la Sprint Review para dar feedback.</li> <li>● Tomar la Sprint Review como una reunión formal de aceptación/rechazo de PBIs.</li> <li>● Utilización de la reunión para validar el cumplimiento del plan del Sprint en vez de discutir acerca del producto y el futuro del mismo.</li> </ul>  |

|                |  |
|----------------|--|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tomar el cumplimiento del plan del sprint como indicador de performance del equipo (output sobre outcome).</li> <li>● No hacer la Sprint Review por no haber llegado con todo el trabajo y no haber cumplido el plan del Sprint.</li> <li>● Hacer una Demo en vez de una Review.</li> </ul>   |
| Retrospectiva: | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ausencia del Product Owner.</li> <li>● Participación obligada.</li> <li>● Considerarla una pérdida de tiempo.</li> <li>● No hacerla por tener mucho trabajo.</li> <li>● Retrospectivas rutinarias y aburridas.</li> <li>● Pasividad por parte del Equipo Scrum.</li> <li>● Falta de empoderamiento del Equipo Scrum para modificar su forma de trabajar.</li> <li>● No garantizar seguridad psicológica para la expresión de los participantes.</li> <li>● Falta de respeto.</li> <li>● Búsqueda de culpables.</li> </ul> |

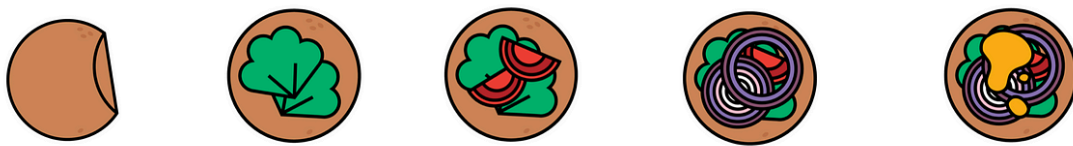
## **A.2 FEEDBACK EFECTIVO**

En el ámbito del feedback, se recurre a prácticas propuestas por J. Appelo (2023) en su libro "Management 3.0". Esta obra abarca prácticas orientadas a la innovación en la gestión y el liderazgo, con un enfoque en la creación de entornos laborales más colaborativos, motivadores y eficaces. Asimismo, establece una cultura de retroalimentación saludable fundamentada en la apertura y la transparencia dentro del equipo.

### **A.2.1 Feedback Wrap**

El Feedback Wrap, o Envoltura de Feedback, es una técnica de retroalimentación desarrollada como parte del enfoque Management 3.0. Consiste en un modelo que estructura el proceso de dar y recibir retroalimentación de manera constructiva y efectiva.

La práctica de "Feedback Wraps", en contraste con otros enfoques similares, se fundamenta en la estructuración de un feedback en múltiples etapas, análogas a la preparación de un "wrap" (ver **Imagen A.1**). Se combinan diversos "ingredientes" para conferir al "wrap" una calidad integral: la integración coherente de estos elementos constituye la piedra angular de un feedback bien elaborado y significativo para su destinatario.



**Imagen A.1:** Ilustración de la técnica Feedback Wrap.

- #1 Describe tu contexto: Comience ofreciendo contexto para aumentar la comprensión y el aprecio de la otra persona por su situación. “Te escribo mientras hago las maletas para mis vacaciones. Perdón por la brevedad de este mensaje”.
- #2 Enumere sus observaciones: Luego ofrece observaciones, sin señalar con el dedo, de ejemplos e instancias específicas. "Revisé el sitio web de su evento y noté que hay un error de ortografía en mi nombre en la página principal".
- #3 Expresa tus emociones: Le haces saber al destinatario cómo te sientes acerca de los hechos, creando conciencia del impacto de los hechos en ti, sin culpar a nadie en particular. “Me sentí un poco decepcionado porque había escrito correctamente mi nombre en los materiales que me proporcionaron”.
- #4 Ordenar por valor: Usted explica sus necesidades, porque es posible que el receptor no se dé cuenta de lo que es importante para usted. “Para mí es importante que sus asistentes vean mi nombre escrito correctamente; podrían intentar encontrar más información sobre mí”.
- #5 Termine con sugerencias: Le permite a la persona descubrir qué se debe hacer para cerrar la brecha entre las necesidades y los hechos, y le ofrece una sugerencia o dos para hacer avanzar las cosas. "Espero que

alguien pueda corregir el error y, si lo desea, estaré encantado de comprobar la exactitud de cualquier otra información".