



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
"FRANCISCO JOSE DE CALDAS"**

**TRABAJO FINAL
*ESPECIALIZACION EN PROYECTOS INFORMATICOS***

**MODELO DE INTEGRACION DE EQUIPOS PARTICIPANTES EN UN
MARCO DE TRABAJO AGIL BASADO EN LA GESTION DEL
CONOCIMIENTO**

Autor
Maria Paula Lesmes

Director
Joaquín Javier Meza

Bogotá 2019

RESUMEN

Este proyecto plantea la elaboración del diseño de un modelo partiendo de la premisa de que no se tienen en cuenta los tiempos de reprocesos y correlación entre los equipos participantes de la metodología (Funcional, QA, Desarrollo), cuando se trabaja con marcos de trabajo ágil, buscando la sinergia de los nombrados con el uso de la gestión del conocimiento.

Como resultado, se entregarán los elementos y procedimientos para apoyar los procesos de los equipos que forman parte de un desarrollo, donde se perfeccionaran etapas de los marcos ágiles, se adicionarán procesos o ceremonias que colaboren con la comunicación asertiva de los equipos y la forma de integrar nuevos colaboradores teniendo en cuenta los tipos de curvas de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: *Agilísimo, Equipos, Comunicación, Gestión del conocimiento, Sinergia, curva de aprendizaje.*

ABSTRACT

This project proposes the elaboration of the design of a model starting from the premise that the times of reprocessing and correlation between the participating teams are not considered (Functional, QA, Development), when working with agile frameworks, looking for the synergy of those appointed with the use of knowledge management.

As a result, the elements and procedures will be delivered to support the processes of the teams that are part of a development, where stages of the agile frames will be perfected, processes or ceremonies will be added that collaborate with the assertive communication of the teams and the way of integrating new collaborators considering the types of learning curves.

KEYWORDS: *Agile, Equipment, Communication, Knowledge management, Synergy, learning curve.*

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, quien es mi apoyo en cada decisión, la fuerza que me motiva a completar este documento y mi inspiración para ser una gran mujer cada día.

A mi familia, quienes estuvieron apoyándome durante todo este proceso.

A mis profesores, quienes apoyaron el proceso, me fortalecieron académicamente y aportaron para hacer de este un buen producto.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
PARTE 1. FUNDAMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. HIPÓTESIS	5
1.5. MARCO REFERENCIAL.....	5
1.5.1. MARCO TEÓRICO.....	5
1.5.1.1. Metodologías Ágiles	5
1.5.1.2. SCRUM	7
1.5.1.3. Kanban	7
1.5.1.4. XP (Extreme Programming).....	8
1.5.1.5. Gestión del conocimiento	8
1.5.2. MARCO CONCEPTUAL.....	10
1.6. METODOLOGÍA.....	11
1.6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	12
1.6.2. METODO A APLICAR.....	12
1.6.3. METODOLOGÍA A APLICAR	12
1.7. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	12
1.8. ESTADO DEL ARTE	15
1.8.1. Determinación de oportunidades de sinergia y plan de recomendaciones para metodologías de desarrollo ágil enfocado en pruebas para aplicaciones de dispositivos móviles.....	15
PARTE 2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
CAPITULO 2. PROBLEMATICAS EN LAS METODOLOGIAS AGILES	18
2.1. ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS AGILES	18
2.1.1. SCRUM.....	19
2.1.2. KANBAN.....	20

2.1.3. XP	20
2.2. ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES EN PROYECTOS DE SOFTWARE	21
2.3. PROBLEMÁTICAS DE LAS METODOLOGÍAS AGILES EN LOS PROYECTOS DE SOFTWARE	22
CAPITULO 3. LOS PROYECTOS AGILES Y LA GESTION DEL CONOCIMIENTO....	29
3.1. SOLUCIONES PRÁCTICAS A PROBLEMAS ÁGILES.....	29
3.1.1. SCRUM.....	30
3.1.2. KANBAN.....	31
3.1.3. XP	32
3.2. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN METODOLOGÍAS ÁGILES	33
3.2.1. APLICACIÓN POR CADA EQUIPO	33
3.2.2. Aplicación para la integración de los equipos.....	36
CAPITULO 4. MODELO DE INTEGRACION DE EQUIPOS.....	38
4.1. PROCESOS DE SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	38
4.2. PROCESOS DE INTEGRACIÓN	39
4.2.1. Integración de equipos que usan la misma metodología	39
4.2.2. Integración de equipos que usan diferentes metodologías	43
4.3. PROCESOS DE APRENDIZAJE	45
4.4. CEREMONIAS DE INTEGRACIÓN	46
CAPITULO 5. RESULTADOS Y DISCUSION.....	48
CAPITULO 6. CONCLUSIONES.....	49
6.1. VERIFICACIÓN, CONTRASTE Y EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS	49
6.2. SÍNTESIS DEL MODELO PROPUESTO	49
6.3. APORTES ORIGINALES	50
6.4. TRABAJOS Y PUBLICACIONES DERIVADAS	50
CAPITULO 7. PROSPECTIVA DEL TRABAJO DE GRADO	51
7.1. LINEAS DE TRABAJO FUTURAS	51
7.2. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN FUTUROS	51
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS	55
ANEXO 1. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE POR CARGO Y TIPO DE PERSONALIDAD	55
ANEXO 2. ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UN PROYECTO.....	57

ANEXO 3. VALORACIÓN PARA EL INGRESO.	58
ANEXO 4. LISTAS DE CHEQUEO POR ETAPA DE LA GENERACIÓN DEL PRODUCTO.....	59

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Uso de Metodologías Agiles.....	7
Figura 2 Modelo de conocimiento	9
Figura 3 Medición del éxito Agile	18
Figura 4 Estrategias para la adopción de metodologías ágiles	25
Figura 5 Factores de adaptación de metodologías ágiles	26
Figura 6 Problemáticas y arquetipos de personalidad.....	28
Figura 7 Kanban con pausas.	32
Figura 8 Interfaz de demostración del juego proyectada en pantalla y en dispositivo móvil.....	35
Figura 9 Procesos de selección de personal.....	38
Figura 10 modelo tradicional de síntesis sustractiva de color aplicada a las tareas de los equipos de un proyecto de software.....	40
Figura 11 Sprint equipo funcional.....	41
Figura 12 Sprint equipo de desarrollo	42
Figura 13 Sprint equipo de desarrollo	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metodologías tradiciones vs metodologías Ágiles.....	6
Tabla 2 Clases de problemas en un desarrollo ágil distribuido	24
Tabla 3 Problemas en los cambios a metodologías ágiles.....	26

INTRODUCCIÓN

Actualmente el auge del uso de metodologías ágiles implica que el mercado debe adaptarse a ello, y con esto tener en cuenta a cada uno de los integrantes del ciclo de desarrollo. Comúnmente cuando se adapta una metodología ágil no se tienen en cuenta las relaciones entre los equipos de trabajo, además se realiza una capacitación al equipo que se encuentra en el momento, pero no siempre se tiene en cuenta la inclusión de nuevos integrantes en medio de los ciclos o empalmes realizados por complicaciones dentro de la empresa.

Las características principales del modelo se concentran en implantar una colaboración bajo procesos de gestión del conocimiento en cada fase del proyecto donde se vean implicados cada uno de los participantes y estén involucrados en el proceso, siendo así una participación continua desde el inicio de los requerimientos hasta la entrega final dando como resultado procesos que eviten la iteración continua en errores y una entrega al usuario final en óptimas condiciones.

Este modelo requiere de una guía continua donde durante cada ciclo los integrantes puedan reconocer que temáticas o elementos a revisar deben tener en cuenta para que la etapa sea exitosa y se cumpla con unas metas trazadas desde el comienzo de cada fase como se especifica en las metodologías ágiles.

El interés en este tema nace de ver como se alteran los ciclos de especificación, desarrollo o pruebas por falta de empalmes correctos y sin inclusión de las nuevas personas en la metodología usada.

PARTE 1. FUNDAMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, el incremento del uso de metodologías ágiles en las compañías implican procesos de capacitación para la adopción de las mismas durante los procesos de adaptación, pero se enfocan en la aplicación de dichas metodologías en grupos específicos sin tener en cuenta la integración dentro de los equipos ya que cada uno maneja sus tiempos o metodologías de forma independiente, sin contar que se sobre entiende que un nuevo integrante en cada equipo se adapta a la metodología sin ningún proceso de adopción a la misma.

Cuando cada uno de los equipos trabaja sus procesos de forma independiente no se tiene en cuenta el tiempo de los otros, por ejemplo, en el reporte de un error no se tiene en cuenta el tiempo de análisis por parte de desarrollo o el tiempo de reprueba en un próximo ciclo de pruebas, esto debido a que se enfoca en los nuevos requerimientos del back log sin determinar la respuesta entregada entre los equipos.

Para dar respuesta a lo anterior se propone generar un modelo que se adapte a diferentes metodologías ágiles para que entre los equipos y tareas a realizar se tengan en cuenta los procesos que implican la integración, y la integración de procesos, tareas y nuevos integrantes en cada equipo, partiendo de la pregunta ¿Cómo integrar los equipos de trabajo (Funcional, desarrollo y aseguramiento de calidad) dentro de un marco de trabajo ágil para optimizar los procesos internos y la reducción de costos de un proyecto?

1.2. OBJETIVOS

Los objetivos por cumplir en este proyecto se presentan a continuación:

1.2.1.OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo de integración de equipos participantes (Funcional, Desarrollo y QA) en un proyecto de software dentro de un marco de trabajo ágil que promueva la optimización de tiempos de respuesta y las curvas de aprendizaje apoyado por la gestión del conocimiento, con uso de listas de chequeo, estructuración de tareas y nuevas estrategias a implementar en marcos de trabajo ágil.

1.2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la situación actual de las curvas de aprendizaje en los marcos de trabajo ágil que establezca las dificultades de los procesos en las organizaciones.
- Diseñar estrategias de evaluación de tareas para la identificación de fortalezas en el equipo de trabajo.
- Definir un modelo de integración de equipos y procesos que permita la sincronización de la comunicación y la sinergia del proyecto.

1.3.JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo tiene como objeto de estudio investigar una serie de recomendaciones y ajustes basados en los estándares dados por el mercado en un marco de trabajo ágil. Se pretende plantear un modelo teórico basado en la relación Calidad-tiempo en los entregables e iteraciones a que dé lugar la aplicación de dicho plan, lo cual permitirá a los integrantes del proyecto obtener mejores productos con mayor calidad y organización en sus procesos sin tantas iteraciones. Este modelo se diseña con el propósito de ser implementado en equipos ágiles que no se encuentran sincronizados y no tienen en cuenta los tiempos de reprocesos en cada uno de los equipos.

Teniendo en cuenta que una de los altos porcentajes, 33% de fallas en la implementación por fallas en la compañía[1], de fallas en la implementación de proyectos ágiles se hace importante tener en cuenta las mejoras y la aplicación del modelo descrito en esta investigación.

El resultado de la investigación es un planteamiento teórico que muestra las recomendaciones a seguir y los pasos a tener en cuenta para que estas surjan efecto.

1.4.HIPÓTESIS

La implementación de un modelo de integración de equipos participantes en un marco de trabajo ágil basado en la gestión del conocimiento, facilita el cumplimiento de los estándares de calidad, el trabajo sincronizado y los tiempos de respuesta en un proyecto de desarrollo de software.

1.5.MARCO REFERENCIAL

A continuación, se dará estructura al marco referencial enfocado en marco teórico y conceptual para fundamentar el objetivo principal de esta propuesta.

1.5.1.MARCO TEÓRICO

Las bases teóricas del presente anteproyecto consisten en hacer revisión de la forma como ha evolucionado la gestión del conocimiento, para luego centrarse en las diferentes metodologías ágiles, tomando como referencia estudios, leyes y recomendaciones.

1.5.1.1. Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles, a diferencia de las metodologías tradicionales, se componen de características importantes como lo son la flexibilidad en cuanto a ser adaptables a los equipos y proyectos, y por ser ordenadas en cuanto a la determinación de las tareas, fases y tiempos [2] .

Como podemos ver la tabla 1, las características de las metodologías ágiles tienen énfasis en las personas y la comunicación para la solución rápida del proyecto.

Tabla 1 Metodologías tradiciones vs metodologías Ágiles

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Predictivos	Adaptativos
Orientados a procesos	Orientados a personas
Proceso rígido	Proceso flexible
Se concibe como un proyecto	Un proyecto es subdividido en varios proyectos más pequeños
Poca comunicación con el cliente	Comunicación constante con el cliente
Entrega de software al finalizar el desarrollo	Entregas constantes de software
Documentación extensa	Poca documentación

Fuente: A. Navarro, J. Fernandez y J. Morales [3]

Cuando se trata de proyectos cortos se facilita el uso de estas metodologías las cuales toman un periodo corto de tiempo de 2 a 6 semanas aproximadamente en las cuales la comunicación con el cliente es constante, mostrando que el proyecto se convierte en una suma de conocimiento de todos los participantes en el y genera que el proyecto sea adaptable para poder soportar el constante cambio de requerimientos.

De acuerdo con [4] metodologías ágiles se caracterizan por los altos niveles de comunicación, la retroalimentación constante, posibilidad de respuesta ante el cambio y la simplicidad para entregar un software funcionando.

A 2018, se tienen estudios, realizados por entidades privadas en diferentes partes del mundo que permiten conocer que metodologías están siendo las más utilizadas en proyectos de software, a continuación, se presenta una gráfica de la conferencia del 2018 de CollabNet sobre el uso de marcos de trabajo ágil.

AGILE METHODS AND PRACTICES

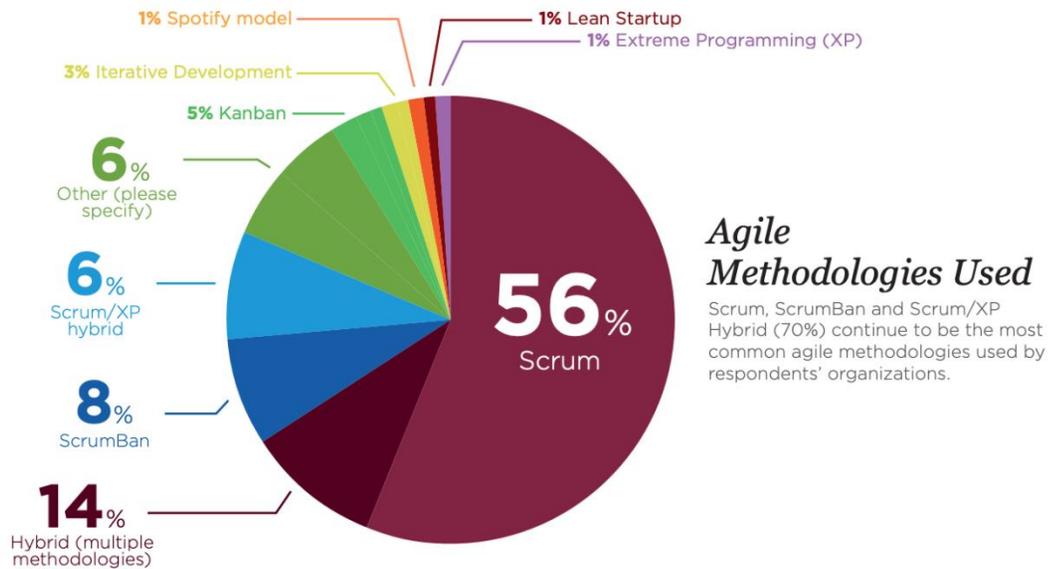


Figura 1. Uso de Metodologías Agiles
Fuente: CollabNet VersionOne [5]

Entre las metodologías ágiles más usadas se encuentran SCRUM, Kanban e híbridos de ellas por ende se explicarán a continuación:

1.5.1.2. SCRUM

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar [6].

1.5.1.3. Kanban

Kanban viene de la palabra en japonés q significa “etiqueta en construcción”, se compone de una tarjeta o espacio dividido donde se tienen las tareas planificadas, las que se encuentran en proceso y las ya culminadas con el fin de conocer el estado

completo de la producción o proceso del software. Se habla de producción ya que esta metodología surge de Toyota con el fin de mejorar sus procesos.

1.5.1.4. XP (Extreme Programming)

XP es una metodología caracterizada por procesos de reutilización de código, comunicación y procesos rápidos, creada por Beck, buscando satisfacer las necesidades del cliente en un corto tiempo sin la necesidad de múltiples iteraciones al basarse en el concepto de simplicidad.

1.5.1.5. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento es un proceso lógico, organizado y sistemático para producir, transferir y aplicar en situaciones concretas, una combinación armónica de saberes, "experiencias, valores, información contextual y apreciaciones expertas que proporcionan un marco para su evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información" [7]

Nonaka y Takeuchi [8] definen que el conocimiento en una organización tiene dos tipos de naturalezas:

Ontológica: corresponde al conocimiento organizacional generado desde los individuos, ya que se considera que el conocimiento solo puede ser generado por personas, dentro de este se definen entidades creadoras del conocimiento (individual, grupal, organizacional e inter organizacional)

Epistemológica: se refiere a los procesos de comunicación inherente al conocimiento tácito y explícito. De esta visión nacen las 4 fases del modelo presentado por Nonaka y Takeuchi.



Figura 2. Modelo de conocimiento

Fuente: I. NONAKA y H. TAKEUCHI [8]

- La Socialización: es el proceso de adquirir conocimiento tácito a través de compartir experiencias por medio de exposiciones orales, documentos, manuales, etc. Este conocimiento se adquiere principalmente a través de la imitación y la práctica. La Socialización se inicia con la creación de un campo de interacción, el cual permite que los miembros de un equipo compartan sus experiencias y modelos mentales. Produce lo que los autores llaman “Conocimiento Armonizado”.
- La Exteriorización: es el proceso de convertir conocimiento tácito en conceptos explícitos, haciéndolo comprensible para otros miembros de la empresa. Supone además la interacción del individuo y del grupo, y requiere de técnicas que ayuden a expresar este conocimiento tácito a través de lenguaje figurativo, en forma de analogías, metáforas, y del lenguaje visual.
- La Combinación: es el proceso de sistematizar conceptos en un sistema de conocimiento. El conocimiento explícito se sintetiza y formaliza de manera que cualquier miembro de la empresa pueda acceder a él. Para que esta etapa se

complete es preciso capturar e integrar nuevo conocimiento explícito, difundir el conocimiento explícito con presentaciones, conferencias, etc., y procesarlo para hacerlo más accesible.

- La Interiorización: es el proceso de incorporación de conocimiento explícito en conocimiento tácito a través de "aprender haciendo", que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y que se incorpora en las bases de conocimiento tácito de los miembros de la organización en forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

1.5.2.MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se definirán los términos que se usaron en la investigación:

- **Conocimiento Tácito:** es visto como conocimiento poco codificado y está profundamente arraigado a la persona, sus experiencias y percepción, básicamente al modelo mental del ser donde es quien da una opinión del objeto [9].
- **Conocimiento explícito:** El conocimiento es explícito si puede ser transferido de un individuo a otro usando algún tipo de sistema de comunicación formal, siendo éste generable y codificable [9].
- **Integración:** la integración corresponde con la acción de completar un todo con las partes que faltaban [10].
- **Sinergia:** Se define como la acción de dos o más causas que generan un efecto superior al que se conseguiría con la suma de ambos en forma individual. Se le considera como la integración de partes o sistemas que conforman un nuevo elemento u objeto, dos elementos que se unen y forman una sinergia ofrecen un resultado que amplía las cualidades de cada uno, ya que suelen mostrar y resaltar las cualidades del trabajo en equipo para realizar o conseguir un mismo objetivo [11].

- **Product Owner:** es la persona responsable de la visión, aclaración, relación con los stakeholders, ordenamiento de las historias de usuario o requerimientos, y valor final que proporciona el software [12].
- **Scrum Master:** El Scrum Master es el responsable de llevar a término el uso de la metodología, es decir que se entienda y se adopte la misma. También se aseguran que se puedan completar las actividades y se encuentre integrado el equipo [13].
- **Curva de Aprendizaje:** según la literatura, la curva de aprendizaje corresponde a un registro gráfico de las mejoras que se producen en los costos a medida que los productores ganan experiencia y aumenta el número total de producción [14]. Además, tiene en cuenta los conocimientos previos y la adopción a medida del tiempo según la variabilidad del proyecto.
- **Arquetipos de personalidad:** Se definen basadas en los rasgos de personalidad el neuroticismo (inestabilidad emocional), la extraversión, la apertura, la amabilidad y la escrupulosidad, los cuales colaboraran os resultados obtenidos sugieren que existen cuatro tipos de personalidades predominantes las cuales son: promedio, egocéntrico, modelo a seguir y reservado [15].
- **Gamificación:** La Gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos, con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos.

1.6.METODOLOGÍA

A continuación, se describen las herramientas metodológicas que se utilizaron, el tipo de investigación y las herramientas de recolección de información aplicadas en el desarrollo del proyecto.

1.6.1.TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el proyecto que se va a desarrollar, se identifica un tipo de investigación de carácter “Exploratorio”, la cual busca encontrar todos los problemas en la implementación de metodologías ágiles y “Descriptivo”, la cual pretende definir mejoras para la implementación de metodologías ágiles. Esta será complementada con una investigación de tipo “Aplicada”, adaptando modelos fundamentados en buenas prácticas generadas por la aplicación de la gestión del conocimiento.

1.6.2.METODO A APLICAR

Para definir la estructura a seguir se utilizará un modelo de tipo “hipotético deductivo” el cual permitirá establecer las diferentes problemáticas definidas en los proyectos ágiles, la forma de afrontarlos y las posibles mejoras a los procesos de adaptación existentes en el momento cuando se utilizan los marcos ágiles de trabajo.

1.6.3.METODOLOGÍA A APLICAR

Para dar estructura al modelo, se usará como referencia “Investigating the Long-Term Acceptance of Agile Methodologies: An Empirical Study of Developer Perceptions in Scrum Projects” la cual define la percepción de la integración de metodologías ágiles.

De igual forma se trabajará con las metodologías ágiles más conocidas y utilizadas como lo son Scrum, Kanban y XP que al ser marcos de trabajo ágiles permiten la integración entre los diferentes equipos de trabajo de un proyecto y así dar solución a las problemáticas presentadas en la implementación de metodologías en un proyecto.

1.7.ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

A continuación, se introduce el plan de trabajo asociado a la presente propuesta.

La primera etapa del proyecto se basa en realizar la planeación de actividades a ejecutar, la cual consta de las siguientes acciones:

- Dar inicio a las actividades.
- Elaboración del plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.
- Identificar las fuentes de información y el tipo de información que se requiere.
- Definición de las problemáticas existentes dentro de la implementación de un proyecto.

La segunda etapa del proyecto consiste en la definición de las problemáticas según cada metodología ágil, la cual incluirá las siguientes actividades:

- Análisis de cada una de las metodologías ágiles contempladas
- Análisis del proceso de implementación del agilísimo según los tipos de proyecto.
- Establecimiento de problemáticas bajo la concepción de autores consultados.
- Establecimiento de problemáticas según el tipo y etapa del proyecto además del marco ágil seleccionado.

La tercera etapa del proyecto consiste en realizar las soluciones según las problemáticas definidas, la cual incluirá las siguientes actividades:

- Definición de soluciones a problemáticas según el tipo y etapa del proyecto además del marco ágil seleccionado.
- Análisis de aplicación de la gestión del conocimiento bajo metodologías ágiles.

La cuarta etapa consiste en la formulación de los procesos adicionales según las metodologías ágiles seleccionadas, el cual cuenta con las siguientes actividades:

- Formulación de la implementación de la gestión del conocimiento dentro de los marcos de trabajo ágil.
- Descripción de procesos de aprendizaje sincronizados con metodologías ágiles.

La quinta etapa consiste en la definición del modelo aplicado a las metodologías seleccionadas, el cual cuenta con las siguientes actividades:

- Alineación de procesos de integración entre los equipos de trabajo.
- Alineación de procesos de aprendizaje entre los equipos de trabajo.
- Definición de las formas de implementación del modelo según las etapas del proyecto.

Lo anterior se estructura en el siguiente contenido propuesto del documento del trabajo de investigación, en el que se desglosan por capítulos, cada una de las actividades a realizar:

PARTE I

CAPITULO 1 PROBLEMAS EN LAS METODOLOGIAS AGILES

1. Análisis las metodologías Agiles
 - 1.1. SCRUM
 - 1.2. Kanban
 - 1.3. XP
2. Análisis de la implementación de las metodologías ágiles en proyectos de TI
3. Problemáticas de las metodologías ágiles en los proyectos de TI

PARTE II

CAPITULO 2 LOS PROYECTOS AGILES Y LA GESTION DEL CONOCIMIENTO

1. Soluciones prácticas a problemas ágiles
 - 1.1. SCRUM
 - 1.2. Kanban
 - 1.3. XP
2. Gestión del conocimiento en metodologías ágiles
 - 2.1. Aplicación por cada equipo
 - 2.2. Aplicación para la integración de los equipos

CAPITULO 3 MODELO DE INTEGRACION DE EQUIPOS

1. Procesos de selección de los equipos de trabajo
2. Procesos de integración
3. Procesos de aprendizaje
4. Ceremonias de integración

1.8.ESTADO DEL ARTE

1.8.1.Determinación de oportunidades de sinergia y plan de recomendaciones para metodologías de desarrollo ágil enfocado en pruebas para aplicaciones de dispositivos móviles

En este documento los autores manejan los procesos de curvas de aprendizaje para nuevos integrantes de equipos participantes de un proyecto de software bajo metodologías ágiles, donde por ciclos demuestran la adaptación de los integrantes, los cuales hace parte esencial del proceso y depende del proceso ágil que se esté manejando, teniendo en cuenta que el proceso planteado se asemeja proceso bajo ciclos que se plantean en metodologías como Scrum.

Es importante resaltar de este trabajo la definición de los ciclos que dan se puede asegurar parcialmente la integridad de la información del equipo, lo cual bajo el modelo a implementar en este trabajo es parte primordial del proceso. [16]

Además de ello, se ve importante resaltar que este análisis se puede extender a múltiples procesos de aprendizaje y no solo al proceso individual de un nuevo integrante.

1.8.2. MANIFIESTO POR EL DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE

Como un trabajo previo se tiene en cuenta el Manifiesto por el Desarrollo ágil de Software [4] donde exponen lo siguiente:

Los “Métodos ágiles” surgen como alternativa de solución a las metodologías formales (CMMI, SPICE) las cuales se caracterizan por ser extensas, ser rígidas y su fuerte dependencia de planificaciones detalladas previas al desarrollo sin tener en cuenta los procesos interdisciplinarios. Se denomina Manifiesto ágil al documento compuesto por los siguientes postulados:

- A los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas

- El software que funciona, por encima de la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por encima de la negociación contractual.
- La respuesta al cambio, por encima del seguimiento de un plan.

Teniendo en cuenta que, aunque hay valor en los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda. De estos postulados nacen todas las metodologías ágiles y se tienen extensos trabajos donde se analiza una a una.

PARTE 2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

CAPITULO 2. PROBLEMATICAS EN LAS METODOLOGIAS AGILES

En este capítulo se desglosan a más alto nivel cada uno de las diferentes problemáticas existentes en las metodologías ágiles en proyectos de software.

2.1. ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS AGILES

El mercado del software se ha visto altamente impactado por el uso de las metodologías ágiles para el desarrollo de productos debido al impacto positivo que se ha tenido de dichos procesos en la realización y entrega a los usuarios, pero la aplicación de estas metodologías depende de diferentes factores que hacen que el proyecto tenga o no éxito [17].

How Success Is Measured... with Agile Initiatives?

Business value, on-time delivery of projects and customer/user satisfaction have remained the top three measures of agile initiative's success as they have in the past few years with customer/user satisfaction moving into the top spot increasing from 44% last year to 57% this year. Product scope saw a decline from 40% to 20% from 2016 to 2017.



*Respondents were able to make multiple selections.

Success of Agile Projects

98%

of respondents said that they had success with agile projects in their organization. 74% indicated more than half of their agile projects had been successful.

Figura 3. Medición del éxito Agile
Fuente: CollabNet VersionOne [5]

Si bien la imagen anterior muestra los factores de éxito del uso de las metodologías ágiles, existen diferentes problemáticas en la adopción de cada una de estas metodologías.

A continuación, se presentan las diferentes problemáticas de las metodologías ágiles más usadas y conocidas [5].

2.1.1. SCRUM

Se enfoca en la adaptación continua del plan de proyecto a las circunstancias del mismo, dividiendo al proyecto en “Sprints” en cada una de las cuales se obtiene una nueva versión del producto con nuevas funcionalidades. [18] Esta implementación está abierta a la modificación constante de las expectativas del producto por la constante interacción con los Stakeholders dentro del proceso que se lleva a cabo.

Otra de las problemáticas presentadas al usar Scrum corresponde a la generación de procesos burocráticos con el fin de cumplir con los lineamientos de la metodología [19].

Si bien en particular Scrum establece que se debe considerar a todos como "un solo equipo" y que cualquier persona del equipo puede realizar cualquier tarea, según los datos relevados en la práctica esto puede ser difícil de implementar [18]. Teniendo en cuenta que el hecho de cambio de tareas en un equipo multidisciplinario puede incurrir en el aumento de tiempos y desfases de cada uno de los Sprints.

Además, se pueden presentar problemas en la aplicación de la metodología por desconocimiento o falta de tiempo, es decir una aplicación incompleta de Scrum [20]. Esta aplicación incompleta significaría el hecho de no realizar cada una de sus prácticas claves como lo son las ceremonias que se llevan a cabo o la aplicación correcta de los roles definidos dentro de la metodología (Product Owner, Scrum Master y DEV Team). Al saltarse las practicas definidas por la metodología pueden representar cambios completos al equipo como mala distribución de tareas al momento de hacer el Planning o no conocer el estado de los requerimientos en proceso al no realizar un Daily.

Aunque Scrum corresponde a una de las metodologías más utilizadas, se identifica que no se encuentra ejecutada en un 100% ya que al ser una metodología ágil puede ser adaptable, pero a su vez esto entra en contra de la metodología, entonces se puede concluir que pueden existir vacíos en la implementación de la metodología generando un híbrido dentro de la misma.

2.1.2.KANBAN

Kanban es una de las metodologías más adaptables a los procesos de cualquier empresa sin importar que se encuentren ligadas a procesos de software por el significativo proceso lineal que representa. Es por ello que una de las mayores dificultades que presenta para el desarrollo de proyectos de software es su linealidad, ya que la distribución de los procesos en el desarrollo de las diferentes actividades de la creación o mantenimiento de un software no se ven representadas por tareas por hacer en proceso y hechas, es decir cada tarea en un proceso de software puede significar más que un proceso lineal y su visualización no va a corresponder con la etapa o lo que se está realizando para cada actividad o tarea.

El hecho que una tarea se encuentre en el mismo estado (To do o WIP) puede generar desanimo dentro de los equipos, por el hecho de no visualizar avances sobre el evento realizado.

Más que ser una metodología Kanban corresponde a un modelo de visualización de actividades, donde otra de sus mayores problemáticas puede darse en la actualización del tablero ya que no es dinámico y puede representar un proceso tedioso en cuanto a la actualización constante.

2.1.3.XP

Siendo XP una de las metodologías más usadas en el ámbito de desarrollo de software no se encuentra exenta de problemáticas en su momento de aplicación, así como en procesos de ensamble con otras partes del proyecto y entre equipos de

trabajo. Uno de sus mayores problemas es que al tener un proceso de desarrollo individual no se puede tener el concepto completo de lo que se va trabajar dentro del proyecto.

El hecho de basarse en un diseño inicial sin contemplar los demás ámbitos del proyecto a entregar puede dificultar la integración de los componentes del desarrollo, y en proyectos grandes que implican la fusión de estos con más equipos de trabajo o con otras aplicaciones puede implicar desgaste en el punto de no tomar las decisiones correctas por cumplir con lo inicialmente planteado [21]. Es decir, XP no es una metodología que se pueda usar con facilidad en proyectos medianos o grandes, debido a que no manejan procesos de planeación y la baja documentación que se tiene durante el proceso [22].

Además de esto se pueden presentar el desconocimiento del coste del proyecto ya que al realizarse por partes puede perderse el rumbo del proceso.

Si bien en diferentes investigaciones se han dado procesos de ampliación de esta metodología aún se encuentran etapas de implementación empíricas sin arrojar resultados claros [22].

2.2. ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES EN PROYECTOS DE SOFTWARE

Como en toda nueva implementación de metodologías se pueden presentar resistencias al cambio por salir de la zona de confort que representan las metodologías clásicas. Este cambio de pensamiento implica un primer reto dentro de la adopción de las metodologías ágiles, en especial en proyectos existentes que se encuentran en etapa de adaptación.

A esto se le agrega que cada proyecto tiene influencia de factores externos que hacen variable la adaptación de estas metodologías y así mismo la posible aplicación de múltiples metodologías en equipos grandes o distribuidos.

Antes de la selección de una metodología ágil a aplicar se recomienda realizar un análisis del proyecto a ejecutar teniendo en cuenta:

- El proyecto o la empresa nace con la metodología
- El proyecto o empresa comenzó la implementación de la metodología en etapas tempranas del proyecto o en el inicio del mismo.
- El proyecto o empresa es madura y está buscando actualizarse frente al mercado.
- El proyecto o empresa realiza la implementación de la nueva tecnología por solicitud de nuevos clientes o absorción de otra empresa.

2.3. PROBLEMÁTICAS DE LAS METODOLOGÍAS AGILES EN LOS PROYECTOS DE SOFTWARE

Todo proyecto de software puede presentar diferentes problemáticas sin importar la metodología que se esté utilizando, y aunque las metodologías ágiles representen una mejora a los tiempos de entrega y satisfacción del cliente no implican que se tengan problemáticas dentro de la aplicación de cada metodología.

En general, la aplicación de las metodologías ágiles dependen de factores tanto del proyecto como la empresa y los participantes del proyecto, por ello se pueden presentar múltiples problemas en el desarrollo e implementación de un proyecto.

A. Barreras de comunicación

Bajo el uso de metodologías ágiles se considera que la comunicación debe primar por cumplir cada uno de los postulados del manifiesto ágil, pero cuando no se

han definido de forma previa y establecidos conductos no se puede determinar que la comunicación constituya en una solución.

Además de ello se debe tener en cuenta que la barrera de comunicación no corresponde únicamente a los procesos sino también a las personas [23] debido a las diferencias étnicas o formas de distinción del idioma.

También estos problemas de comunicación pueden generar responsabilidades desatendidas [1] que corresponde a una discrepancia total de los principios ágiles, pero con posibles soluciones.

Además de la comunicación a distancia también se deben tener en cuenta las capacidades de comunicación (formas de comunicar las ideas y desacuerdos, expresiones corporales, etc.) de cada uno de los integrantes para evitar conflictos por asociaciones distintas del lenguaje o malos entendidos [24] [25].

B. Distancias y diferencias geográficas

La distancia no solo influye en las barreras por temas de comunicación a distancia, sino también se deben tener en cuenta que estas presentan barreras idiomáticas, de zonas horarias, la limitada opción para realizar reuniones y los altos niveles de descoordinación por la baja sincronización de fechas o eventos de los diferentes países [1].

C. Motivación

Muchos de los problemas dentro de las metodologías ágiles nacen de la rotación de personal por baja motivación que existe para los empleados [20].

D. Conocimiento de la metodología

Las diferentes formas de adopción y adaptación de las metodologías ágiles pueden conllevar procesos de aprendizaje diferentes, muchos de los ejemplos presentados por diferentes autores presentan complicaciones en la adaptación de las mismas por no ser procesos maduros para llegar a aplicar las metodologías en entornos distribuidos [26] como se puede apreciar en la tabla 2 se presentan los posibles factores que inciden en la aplicación de una metodología ágil distribuida

Tabla 2 Clases de problemas en un desarrollo ágil distribuido

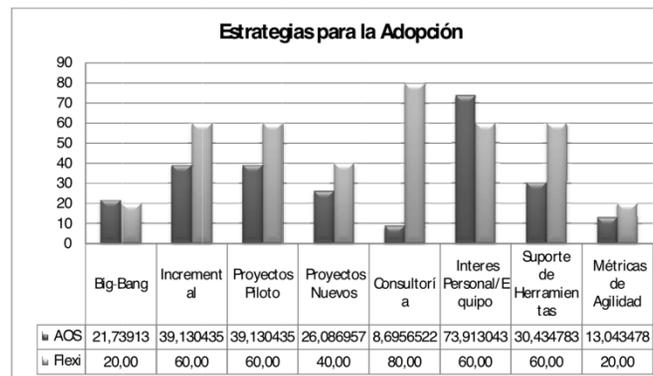
Cultura	
P1	Noción de responsabilidades
P2	Noción de franqueza y honestidad
P3	Noción de autoridad
P4	Barreras del lenguaje
Zona horaria	
P5	Festivos y vacaciones
P6	Reuniones de sincronización y planeación
Comunicación	
P7	Colaboración efectiva
P8	Incremento de la documentación
P9	Efectividad de las conferencias remotas
Confianza	
P10	Cohesión y unión del equipo
Colaboración del cliente	
P11	Indisponibilidad y barreras del cliente
Entrenamiento	
P12	Diferencia de habilidades
Técnico	
P13	Problemas técnicos

Fuente: [1]

E. Adopción

Como se nombró anteriormente existen procesos dependientes para la selección y adopción de las metodologías ágiles, como lo son el grupo de criterios de adaptación del equipo, la operación de la organización y los aspectos de los procesos se describen en el grupo de criterios de entorno interno, el grupo de criterios del entorno externo refleja los aspectos fuera de la organización, el grupo de criterios de objetivos representa todo el entorno tecnológico y comercial de la organización [27]

Además de esto, los procesos de adopción de las metodologías se hacen de manera incremental como se muestra en la Figura 4, y por ello las implementaciones pueden presentar problemáticas diferentes por cada etapa de inyección. [26]



*Figura 4. Estrategias para la adopción de metodologías ágiles
Fuente: [26]*

F. Otras propuestas

Otros autores nombran los diferentes procesos de adopción de metodologías ágiles no dependientes del estado de la empresa o métodos de agilísimo no relacionados a una metodología conocida como SCRUM o KANBAN, dichas adopciones corresponden al cómo realizar la aplicación del agilísimo categorizados por los tipos de investigación realizados [28] [29].

Quienes han realizado un análisis de la literatura sobre la adopción de metodologías ágiles, categorizan la mayoría de los errores de metodologías ágiles

según la cantidad de artículos encontrados para las categorías descritas en la figura 5, de forma tal las categorizan por la cantidad de información que hay como se muestra en la tabla 2.

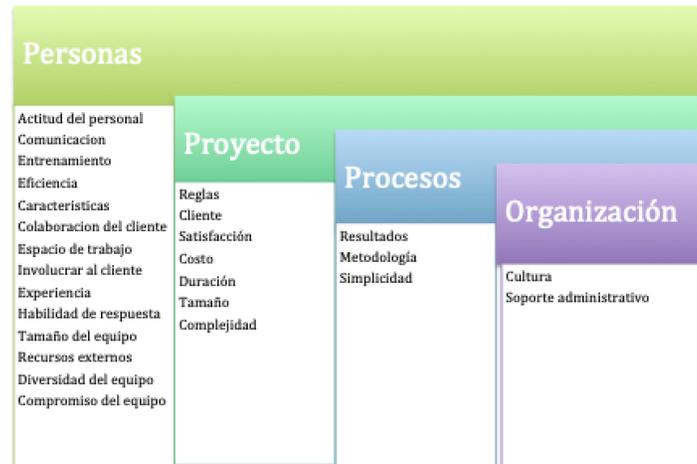


Figura 5. Factores de adaptación de metodologías ágiles
Fuente: [15]

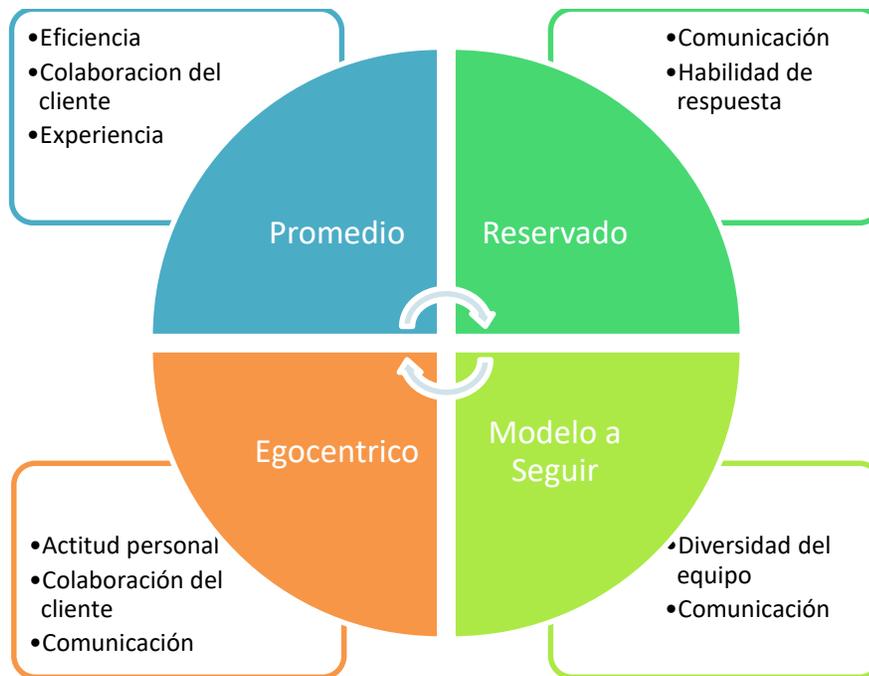
Tabla 3. Problemas en los cambios a metodologías ágiles

Errores clave en la migración a Agile	Categoría	Cantidad de documentos citados
Cultura organizacional no soporta las formas de trabajo Agile	Organización	3
Falta de capacidad para el cambio de la cultura organizacional	Organización	2
Problemas de la organización	Organización	2
Falta de soporte administrativo	Organización	1
Presión externa para el uso de prácticas tradicionales	Organización	2
Falta de colaboración y comunicación con el cliente	Personas	2

Falta de entrenamiento entre el Product Owner y el cliente	Personas	1
Tamaño del equipo	Personas	4
Equipo desalineado	Personas	1
Capacidad del equipo	Personas	1
Rotación de los miembros del equipo	Personas	2
Falta de experiencia en métodos ágiles	Personas	2
Disponibilidad del personal capacitado	Personas	2
Fallas en la comunicación efectiva	Personas	3
Faltas en la interpretación de los valores ágiles	Personas	1
Entrenamiento disfuncional e inadecuado	Personas	1

Fuente: [30]

Teniendo en cuenta la categorización anterior se plantea el manejo o distribución de las problemáticas sociales bajo arquetipos de personalidad [31], que agrupen tanto las características de la figura 5 como su influencia en las problemáticas de la tabla 3.



*Figura 6. Problemáticas y arquetipos de personalidad.
Fuente: el autor*

La figura 6 presenta como los tipos de personalidad pueden representar diferentes tipos de problemáticas y con esto poder diferenciar y generar planes de acción para la solución de los mismos en los siguientes capítulos. Las problemáticas que no se agrupan en una personalidad deberán abordarse en soluciones para todos los equipos, es decir de forma transversal que colaboren a la sinergia del proyecto.

CAPITULO 3. LOS PROYECTOS AGILES Y LA GESTION DEL CONOCIMIENTO

3.1. SOLUCIONES PRÁCTICAS A PROBLEMAS ÁGILES

Cada uno de las problemáticas descritos en el capítulo anterior pueden tener soluciones prácticas que se acomoden tanto a las metodologías como a los equipos de trabajo. Las problemáticas descritas en el capítulo anterior, podrían definirse como socio-comunicativas, donde existen procesos como el coaching, terapias grupales, identificación de personas toxicas o implicación de psicólogos en los procesos, para ayudar a la convivencia del equipo.

Adicionalmente, los problemas de organización se deben afrontar desde una planeación estratégica y determinación de cambios a nivel de cultura organizacional, donde los procesos deben definirse de forma documentada y aunque esto va en contra de las metodologías ágiles, permitirá la agilización de los procesos externos al desarrollo del software inherentes a los procesos que no implican modificaciones constantes.

En cuanto a las problemáticas de los proyectos, deben validarse la aplicación de las diferentes metodologías con las que se realizara el mismo. La sinergia del proyecto depende de todas las áreas que se ven intrínsecas en el proyecto, por lo tanto, debe tenerse en cuenta el punto de vista de los principales actores y Stakeholders, al solucionar la participación de ellos podrán definirse y acordarse los temas correspondientes a costos presupuesto y duración.

Pero al realizarlos se debe tener en cuenta en cada una de las metodologías ágiles por la caracterización que tiene cada una, por ello, a continuación, se presentan las soluciones individualizadas.

3.1.1.SCRUM

Para Scrum una de las soluciones más rápidas a las problemáticas que se pueden presentar es la redefinición de las ceremonias que se tienen actualmente en la metodología, esperando que no se determine el que se hizo ya que la tarea fue terminada o se conoce el proceso que se está llevando sino únicamente presentar los problemas que se tienen en el desarrollo de la tarea.

La redefinición de los 15 minutos de duración de un Daily pasa a manejarse para únicamente exposición de las problemáticas para que el Scrum Master pueda dar flujo y apoyar el proceso, evitando tareas asociadas a la administración que un participante del equipo puede considerar como burocrática.

Dentro de la definición de problemáticas, se pueden incluir tanto los posibles factores de interrupción de las tareas que se están realizando, como falta de capacidad, fallas en los recursos o la necesidad de la redefinición de la criticidad y dificultad de los requerimientos o actividades asignadas, así como también los diferentes puntos de quiebre sociales que se pueden presentar como problemas de comunicación, fallas en procesos administrativos, desconexión para los proyectos con personal distribuido, etc.

Se espera que esta definición de problemáticas ayude a la solución interna de los temas optimizando las tareas del Scrum Master y posibilitando la realización de las tareas para todos los miembros del equipo. Teniendo en cuenta que esta exposición de problemáticas pasará al uso de un menor tiempo de uso en el Daily, se puede manejar un adicional de procesos compartidos para definir la agenda a manejar por todos los implicados.

El hecho de definir una agenda diaria para las actividades o procesos compartidos es un plus a la organización de las tareas a realizar por cada uno, optimizando los tiempos de cada uno de los participantes, evitando la constante modificación de las tareas y aumentando la posibilidad de inclusión del Product Owner a los procesos de la metodología.

El último factor a afrontar es el desconocimiento de la metodología, este factor, si bien es uno de los de más alta criticidad por ser un cambio de cultura, puede ser el más fácil de solucionar teniendo en cuenta que se puede solucionar bajo procesos de capacitación y certificación. A su vez se puede mejorar con el uso de la gestión del conocimiento como se describirá en el numeral 3.2. gestión del conocimiento en metodologías ágiles.

3.1.2.KANBAN

Para esta metodología las problemáticas no tienen que ver con factores sociales como se puede presentar en SCRUM, aquí la linealidad y la falta de adaptación a la variabilidad es el verdadero problema que puede ser tratado bajo la aplicación de estrategias en los procesos del proyecto.

La asignación de la actualización del tablero constituye en la primera tarea a tratar, teniendo en cuenta que dicha actualización no se da en un momento específico para todas las tareas. Por ello para este manejo se propone el uso de tableros virtualizados con aplicación de estados para poder mostrar avance en los mismos, esta ampliación puede incluir estados de pausa bajo cada una de las tareas mostrando que se está trabajando en el tema o es una pausa por temas indirectos como se puede visualizar en la figura 6.

La virtualización se puede dar bajo herramientas existentes en el mercado como Kanban tool, KabanFlow o Trello en las cuales se puede personalizar las diferentes columnas y permite la actualización del tablero de forma rápida.



Figura 7. Kanban con pausas.
Fuente: el Autor

3.1.3.XP

Xp está planteado como una metodología de desarrollo rápido la cual presenta la falta de procesos conllevando a la baja adaptabilidad con los demás miembros del proyecto. Sobre la base de las consideraciones anteriores, XP se puede manejar únicamente como un proceso para la realización de tareas urgentes, de tal forma que se pueda integrar con otras metodologías.

La forma de generar esta integración se daría bajo la asignación de una tarea final del proceso, considerando que son tareas de poco tiempo, y el desarrollo a realizar se da en tiempos igualmente cortos, que constituya la socialización de lo realizado, con el fin de buscar la manera de realizar la integración bajo otro proceso de XP o el uso de otra metodología ágil.

3.2. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN METODOLOGÍAS ÁGILES

La influencia teórica de la gestión del conocimiento, personalidad de los integrantes, facilitación de la socialización entre otros remarcan la importancia de las habilidades blandas dentro de la implementación y adaptación de metodologías ágiles, con los cuales se puede dar paso a soluciones enfocadas en dichos aspectos.

Entonces, teniendo en cuenta el posible cambio acelerado de la sociedad, la cultura y la tecnología hay una exigencia para el refuerzo constante dentro de los equipos tanto académicamente como del aprendizaje frente a los proyectos y retos que se están afrontando, por ello se cultiva la necesidad de nuevo conocimiento constante. La gestión del conocimiento colabora a estos procesos de refuerzo para cumplir con los procesos de conocimiento dentro de las organizaciones.

La aplicación en metodologías ágiles depende mucho de los factores sociales de las mismas, ya que se generan procesos de interconexión, socialización y aplicación del mismo conocimiento [32], por lo tanto, se debe idear la mejor forma de aplicación de estos procesos. Para ello se propone realizar una aplicación de estos procesos de forma interna dentro de cada equipo para dar continuidad a una externalización del conocimiento que ayude a la integración de los equipos.

3.2.1. APLICACIÓN POR CADA EQUIPO

Teniendo en cuenta que cada uno de los equipos participante realiza tareas enfocadas en cumplir sus propias metas, la información y procesos que maneja cada uno de los equipos es diferente, por esta razón, aunque se manejen los mismos procesos la aplicación es diferente. A continuación, se presenta la definición de cada ciclo (proceso) y equipo.

- Ciclo de aprendizaje (Socialización e interiorización): este ciclo se encuentra caracterizado por la mejora continua teniendo en cuenta los diferentes

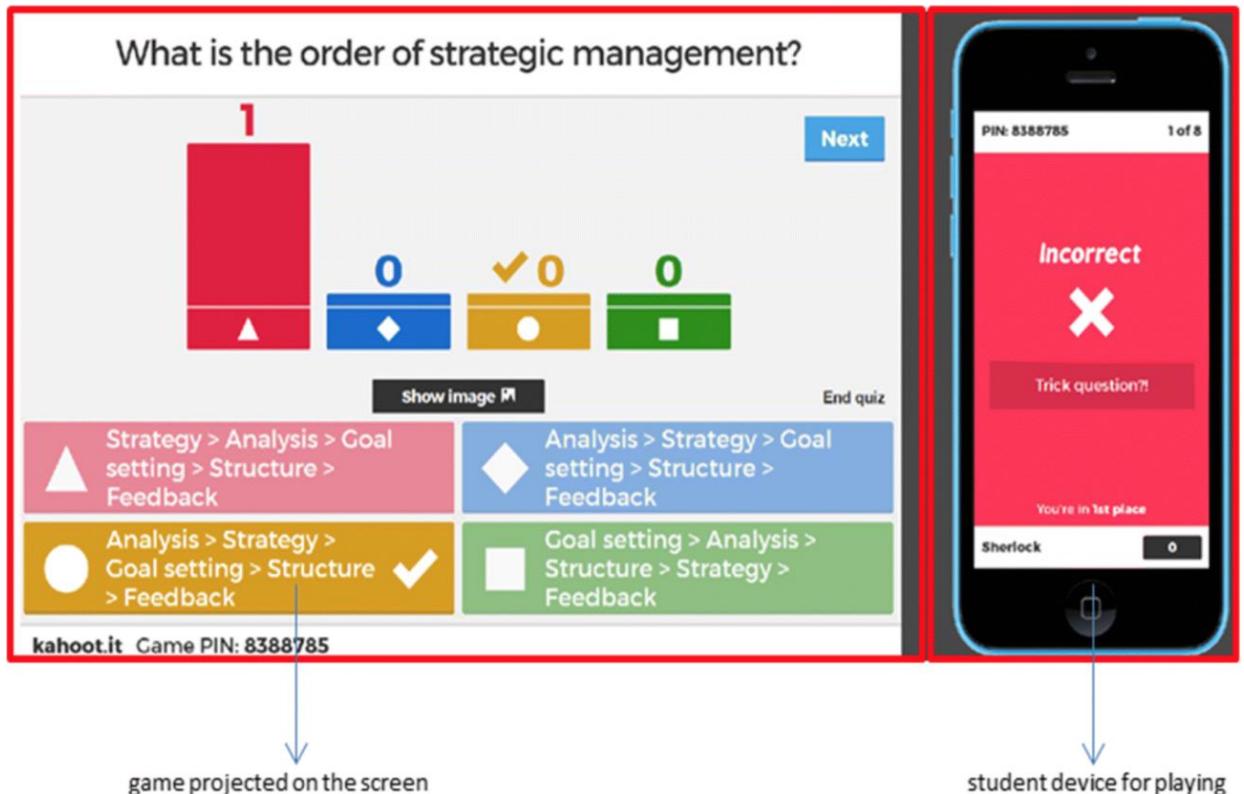
documentos, manuales, etc., además de tener en cuenta las experiencias de los demás integrantes de un equipo de trabajo. Con el fin de cumplir las expectativas de este ciclo se propone el manejo de estrategias simplificadas dependiendo del tipo de equipo y los posibles arquetipos de personalidad dentro de cada uno. Ver Anexo 1. Estrategias de Aprendizaje por cargo y tipo de personalidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, se busca sacar provecho de las posibles ventajas de cada uno de los arquetipos con tareas que potencien sus habilidades y no afecten la personalidad de cada uno de ellos, cabe decir que el arquetipo promedio puede realizar todas las tareas y es el esperado en cada equipo, sin embargo, se realiza la exposición de cada uno por la variabilidad de personalidades. Entonces, la personalidad egocéntrica podrá asumir retos frente a otros ya que harán lo imposible para mantener su empoderamiento, la personalidad reservada no se le exigirá el manejo de socializaciones o exposiciones ya que podría afectar sus niveles de estrés por ellos se puede generar una estrategia de asignación sin publicación de lo que este realiza, para la personalidad Modelo a seguir se le pueden presentar retos y podrá realizar los procesos de socialización ya que puede facilitarse en gran medida, y por último la personalidad promedio podrá asumir cualquiera de las tareas pero sin hacer un énfasis específico en retos o socializaciones, ya que si bien puede realizarlas no estará tan dispuesto a realizarlas como un modelo a seguir.

Cada una de estas estrategias puede o no que se lleven a cabo, por esta razón no se convierten en un componente obligatorio del proceso de aprendizaje, además de permitir incluir estrategias propias de cada uno de los integrantes para el manejo del conocimiento a adquirir.

- Ciclo de intercambio (Exteriorización): este ciclo de intercambio corresponde a la habilidad de dar a entender el conocimiento y los procesos para hacerlos entendibles a un grupo bajo el uso de conceptos de la vida cotidiana, el manejo de analogías o metáforas, y ayudas visuales. En este caso las propuestas corresponden a procesos lúdicos, donde se busca la integración del equipo,

como por ejemplo el manejo de un tablero de preguntas y respuestas, generación de monografías y el uso de GBL (Aprendizaje basado en juegos) con herramientas como Kahoot.



*Figura 8. Interfaz de demostración del juego proyectada en pantalla y en dispositivo móvil
Fuente: [33]*

Estos sistemas ayudan al mantenimiento de las relaciones dentro del equipo y el fortalecimiento constante del conocimiento del equipo de forma interactiva y recreativa, colaborando a su vez a encontrar posibles puntos de mejoras en los equipos. Las preguntas en este juego las podría realizar el integrante más especializado en el tema a tratar y el tiempo para realizar la actividad no sería mayor a 10 minutos. Este manejo se da transversal para los equipos ya que todos pueden implementar la misma estrategia para el manejo de este ciclo.

- Ciclo de aplicación (Combinación): Con respecto a las actividades o estrategias a abordar para este ciclo, en el cual se deben tener en cuenta la formalización y sintetización del conocimiento, se debe comenzar por la creación y el fortalecimiento de la documentación existente. Para los proyectos que comienza se propone el manejo de un repositorio documental, con plataformas como confluence o repositorios como drive, en los cuales se guarden cada uno de los documentos manejados por los equipos y así todos tener el conocimiento de lo que se está realizando en el momento. Además de esta estrategia se puede optar por realizar un mapa conceptual o un mapa mental comunitario donde cada integrante pueda adicionar sus ideas sobre un tema para complementar la sintetización de la información.

3.2.2. Aplicación para la integración de los equipos

En el caso de la integración de equipos se deben tener en cuenta las tareas a realizar y las temáticas a tratar para que todos puedan hacer parte del proceso. Si bien se pueden realizar procesos entre dos de los tres, se encuentra importante la integración de los equipos para mantener los procesos que pueden llevar a la sinergia total del equipo. Para este proceso se debe impulsar el trabajo en equipo para reforzar los procesos de aprendizaje y con ellos llegar a buscar eventos repetitivos que ayuden a la creación de estrategias para la adopción del conocimiento.

En esta etapa se pueden dar acciones como las descritas en los ciclos de intercambio y aplicación, pero dirigidos hacia el proyecto completo, teniendo en cuenta que se debe trabajar sobre temáticas del mismo proyecto y no sobre las tareas a realizar como se realizaba en la integración del equipo.

En el anexo 2 se adjuntan las diferentes actividades que colaboran a la aplicación de la gestión del conocimiento para todos los equipos. Cada una de estas actividades se describen con un impacto en tiempo y conocimiento descritos en alto, medio o bajo. Se espera que para este modelo se empiecen a implementar las actividades de forma progresiva y permitan adaptarse a procesos ligados a los ciclos previamente. El Scrum

master será el encargado de generar de cada una de estas actividades y de llevarlas a cabo.

CAPITULO 4. MODELO DE INTEGRACION DE EQUIPOS

4.1. PROCESOS DE SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

La aplicación de una metodología ágil implica el conocimiento de la metodología por parte de los participantes con el fin de realizar una menor curva de aprendizaje en el momento del ingreso al proyecto, por ende, se convierte en un factor de alta incidencia en el momento de la selección de los participantes de los equipos. Teniendo en cuenta lo anterior, se definen unos rangos para la definir cuáles de los aspirantes a pertenecer al proyecto son más aptos, a continuación, se presenta el proceso de selección para esta definición la cual aplicará para cualquiera de los cargos a desempeñar dentro del equipo.



Figura 9. Procesos de selección de personal

Fuente: el autor

Teniendo en cuenta la figura 9, cada una de las categorías (color verde) se divide en factores que serán valorados en un rango de 1 a 5, donde 5 corresponde a la mejor puntuación posible y en caso de no ser posible su valoración el porcentaje de este valor será distribuido entre los otros factores de la categoría que se esté valorando. El manejo y matriz de equivalencias para cada uno de estos factores se encuentra en el anexo 3 – Valoración para el ingreso.

El manejo de esta evaluación permitirá seleccionar un mejor equipo de trabajo para los proyectos a realizar o que se encuentren en proceso.

4.2. PROCESOS DE INTEGRACIÓN

Los procesos de integración de los diferentes participantes de un proyecto, están definidos normalmente en las metodologías o marcos de trabajo que se estén usando. Pero según la fluctuación que se tiene en el proyecto puede que no se cumpla cada uno de los procesos o actividades descritas que ayuden a llevar a cabo esa integración y sinergia de los equipos.

Se parte de un modelo basado en teorías del color donde se presentan grados de sinergias dependiendo del equipo para continuar en un proceso conjunto donde los participantes se puedan acoplar para mayor velocidad en el proyecto.

4.2.1. Integración de equipos que usan la misma metodología

Teniendo en cuenta que el uso de la misma metodología implica que se mantienen los procesos definidos en la misma, como las ceremonias que se realizan en Scrum (Daily, Planning, etc.) se plantea adicionar una serie de actividades esporádicas sin definiciones estrictas de tiempo y espacio que permitan que se encuentre un mayor grado de sinergia entre los participantes.

El grado de sinergia se podrá calcular teniendo en cuenta que tan próximo se encuentre al color negro de la figura 9. Cada uno de los colores principales

corresponderá a cada uno de los equipos divididos de la siguiente manera: Cyan para Desarrollo, Amarillo para Calidad (QA) y Magenta para funcional (Requerimientos).



Figura 10. modelo tradicional de síntesis sustractiva de color aplicada a las tareas de los equipos de un proyecto de software

Fuente: el autor

El modelo presenta cada una de las tareas que realizan los equipos, entonces lo que se busca es que en las tareas que se presenta más de un equipo siempre se realice el acompañamiento de las áreas para dar una correcta correlación entre los equipos. Las tareas donde se ven relacionadas dos áreas deben realizarse durante el sprint para garantizar que el producto a generar cumpla con los tiempos de entrega

definidos. Y las tareas de la zona negra corresponderán a tareas donde todas las áreas deben intervenir, pero de forma previa o posterior a la entrega del sprint con el fin de identificar puntos de riesgo y oportunidades de mejora dependiendo de la actividad.

Para el equipo funcional las tareas a realizar durante un sprint corresponden a las definidas en la figura 10, la figura 11 corresponderá a las tareas del equipo de desarrollo y la figura 12 relacionará las tareas de los QA. Las actividades encerradas en el recuadro corresponderán a procesos en los cuales se debe destinar tiempo para la realización de las actividades destinadas para la gestión del conocimiento entre los equipos, sin embargo, la sincronización de estas tareas debe darse bajo ceremonias de integración que se encuentran en el capítulo 4.4. de este proyecto.

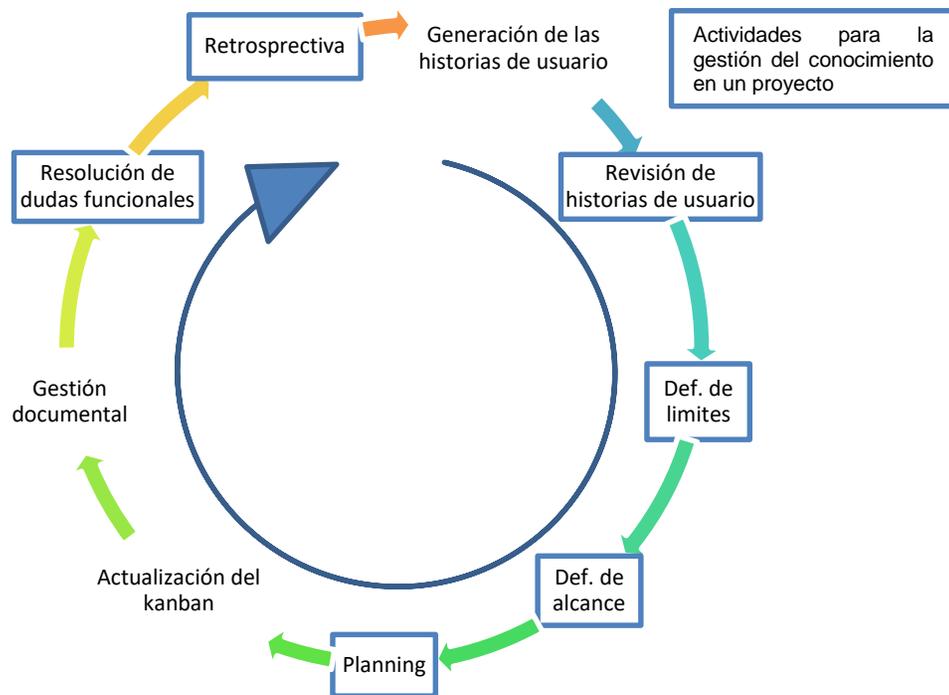


Figura 11. Sprint equipo funcional.
Fuente: el autor

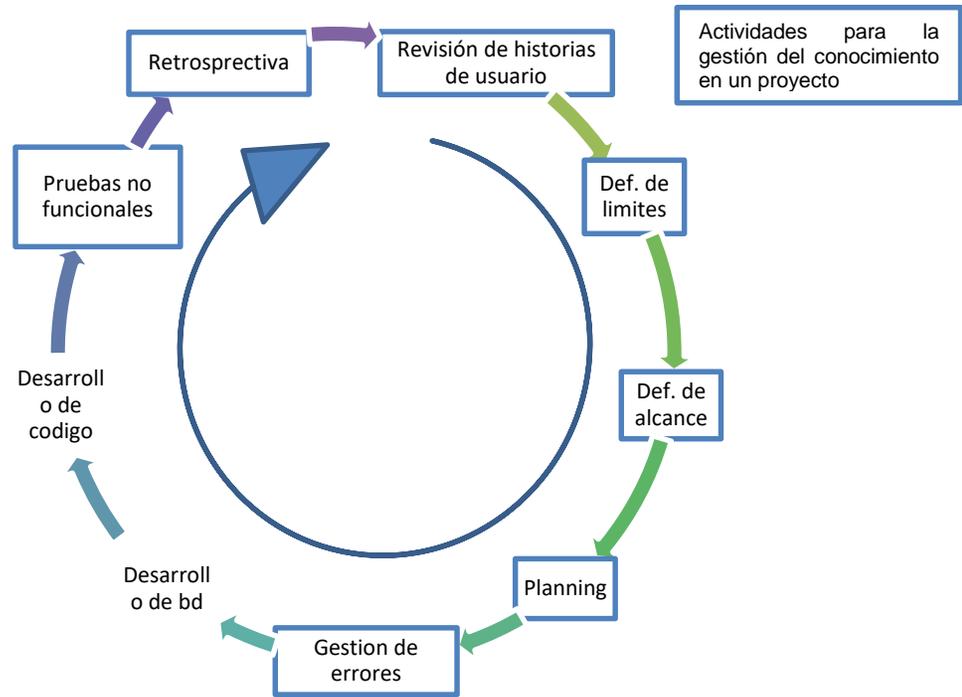


Figura 12. Sprint equipo de desarrollo
Fuente: el autor

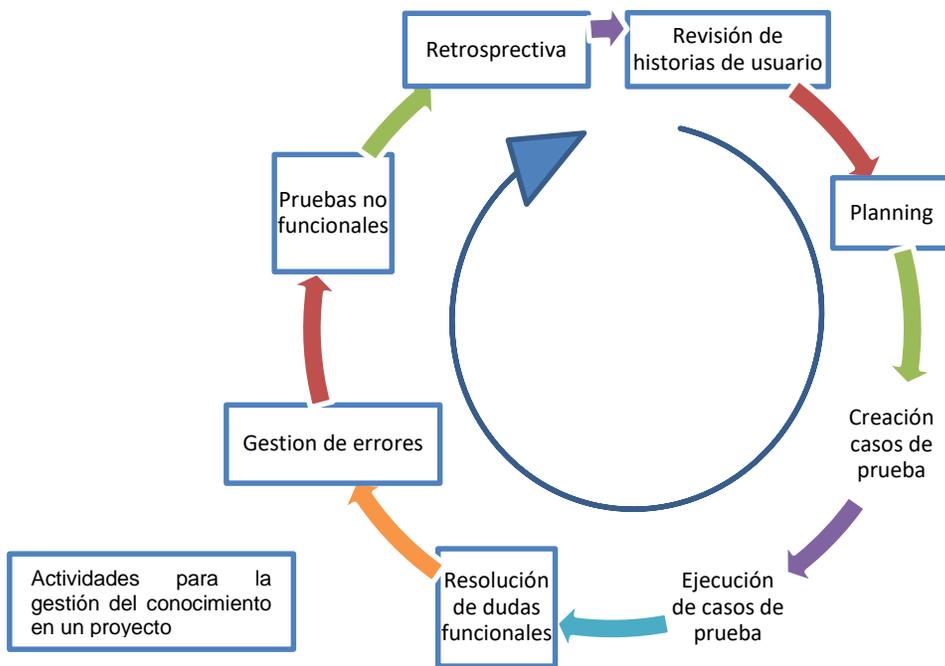


Figura 13. Sprint equipo de desarrollo
Fuente: el autor

Con el uso de esto se puede asegurar un manejo de los procesos de la misma forma por cada uno de los integrantes del proyecto sin importar la tarea que esté realizando, es decir que todos estarán al tanto de las funcionalidades que se le entregaran al usuario final, ya que, aunque se generan manejos de procesos interno de los equipos sobre temas específicos del proyecto las actividades también están diseñadas para el manejo entre los equipos.

Adicionalmente, se agregan tareas a los Sprints definidos de modo que las tareas que eran únicamente del Product Owner tienen etapas de revisión con los demás participantes del proyecto con el fin de minimizar los riesgos de un producto final diferente al definido con los Stakeholders.

Se puede definir que la participación de los equipos en las diferentes tareas a realizar reduce tiempos al realizarlo en el mismo espacio, y garantizan mejores procesos de comunicación que conlleven a que el proyecto sea sinérgico. El hecho que se tengan tareas en conjunto permite que la gestión del conocimiento se lleve a cabo y se pueda realizar cada una de las posibles actividades y tareas definidas en el capítulo 3.

4.2.2. Integración de equipos que usan diferentes metodologías

Mientras el modelo anterior se centra en las actividades que estén realizando los equipos, al utilizar diferentes metodologías se debe ubicar los tiempos en los cuales las metodologías estarán realizando dichas tareas, con el fin de determinar puntos de intersección en los cuales se podrán determinar actividades que colaboren a los procesos de integración de los equipos.

Estos tiempos comienzan en las etapas de especificación en las cuales no se maneja una metodología específica ya que son procesos lineales y pueden unificarse sin importar la metodología, además de implementar modelos como el manejo de plantillas para las historias de usuario, definir impactos a nivel funcional y garantizar que la historia sea entendible por cualquier usuario sin experiencia o conocimiento del

software. Se debe tener en cuenta que al usar diferentes metodologías lo más importante es utilizar las ventajas de cada una, por ello en los niveles de especificación se deben identificar los escenarios y casos de prueba como se encuentra definido en XP, además de solicitar el acompañamiento de un experto del equipo de desarrollo para la aprobación en conjunto de la especificación. Durante esta etapa se debe tener en cuenta que mientras los demás equipos y/o participantes de este proceso (QA y Desarrollo) se encuentran realizando las tareas de cada rol, el equipo funcional debe avanzar junto con el Product Owner o los stakeholders las historias de usuario que entrara a validar el resto del equipo.

Para la siguiente etapa que corresponde a la estimación/planeación, se debe tener en cuenta que tanto en Scrum como en XP tienen definidos momentos para realizar esta etapa, por lo cual se propone continuar con un proceso de estimación y planeación en la misma ceremonia en la cual participen todos los equipos, con al menos un representante experto, para realizar estas tareas con mayor celeridad. Adicionalmente se espera que el Product Owner o Stakeholder se encuentren presentes en las etapas de planeación para que den su punto de vista frente a la priorización de las funcionalidades a generar.

En el desarrollo y pruebas, se deja la definición de los tiempos de los Sprints o iteraciones a cada proyecto y por la capacidad del equipo. Es importante resaltar que estas etapas dependen exclusivamente de las tareas que realiza cada equipo y por ello no se pueden ver modificación de los procesos de cada metodología. Solo se debe definir un punto de fusión que corresponda con los tiempos planeados donde converjan ambos equipos para la entrega de sus productos finales.

Si bien se debe tener en cuenta el proceso de Kanban, al ser un marco de trabajo lineal permite adaptarse a cualquiera de los procesos definidos. Se debe tener en cuenta la actualización del Kanban durante cada una de las reuniones realizadas y esto puede estar a cargo de cada uno de los miembros que participan en las reuniones definidas anteriormente, es decir no se le asignaría la actualización del tablero a una persona, sino a un equipo de trabajo temporal compuesto por cada representante de cada equipo y así realizar el manejo dinámico del tablero.

Para el apoyo de esta integración, se plantean unas listas de chequeo para cada una de las etapas, que permiten conocer si se llevó a cabo cada una de las actividades o requisitos de la etapa, estas se encuentran ejemplificadas en el Anexo 4.

4.3. PROCESOS DE APRENDIZAJE

Las curvas de aprendizaje en cada persona son diferentes, actualmente se tienen planteadas diferentes formas de aprendizaje que han sido determinadas por grandes educadores y psicólogos. Para una metodología ágil se deben potenciar cada una de esas metodologías definidas para aprendizaje, lo cual se puede llevar a cabo basados en los procesos de gestión de conocimiento entregados en el capítulo 3.3.

También se debe tener en cuenta que al tener procesos ágiles los tiempos de adecuados al proyecto deben corresponder con los ciclos planteados para cada una de las entregas que se realicen en el proyecto, por lo anterior los procesos de aprendizaje deben comenzar por los procesos de interiorización con apoyo de las actividades de intercambio y combinación realizadas por otros miembros del equipo, es decir utilizar todos los documentos, mapas, dibujos, etc. que hayan realizado los otros miembros del proyecto.

Una vez interiorizada la información, se define que con el apoyo de un par para la solución de dudas iniciales durante un día y que la persona que se encuentre en el proceso de aprendizaje logre adecuarse a las actividades dispuestas para la gestión del conocimiento.

Las definiciones anteriores dependen directamente del arquetipo de personalidad de quien esté llevando a cabo el proceso de aprendizaje, quien no necesariamente debe ser un nuevo miembro del equipo sino de un participante con un cambio de funciones, y por ello no son estrictamente aplicables.

4.4. CEREMONIAS DE INTEGRACIÓN

Para este modelo de integración se tienen en cuenta las ceremonias ya existentes en Scrum, no obstante, se incluyen dos nuevas ceremonias y se adecuan las ceremonias ya existentes para potenciar los tiempos de cada una.

- **Diario (Daily):** esta ceremonia originalmente maneja 15 minutos en los cuales los miembros del equipo responden las preguntas: ¿qué he hecho desde la última reunión de sincronización para ayudar al equipo a cumplir su objetivo?, ¿qué voy a hacer a partir de este momento para ayudar al equipo a cumplir su objetivo? Y ¿qué impedimentos tengo o voy a tener que nos impidan conseguir nuestro objetivo?

La optimización de esta reunión está dada en evitar las preguntas a diario ya que muchas veces no se tiene un avance real sobre la tarea realizada, entonces se define como utilizar el tiempo para informar los impedimentos que se tienen y los tiempos posibles de culminación de una tarea, además de definir las tareas a realizar en el día con el fin de priorizar los temas de la agenda que se pueden dar por la variabilidad del proyecto.

En este último caso es importante resaltar que cada tarea es susceptible de cambio en cualquier momento, ya sea por definiciones con el usuario o eventos no controlados como enfermedades, por ello nace la necesidad de priorizar temas y conocer las tareas de los integrantes de los equipos. Esta tarea de identificación de cambios y priorización debe estar a cargo del Scrum Master quien es por definición el conocedor del equipo, y por lo tanto el integrante más adecuado para asignar tareas adicionales por las capacidades de cada integrante.

- **Planeación (Planning):** esta reunión se encuentra definida para la realización de la estimación y orden de entrega de los requerimientos. Para este caso se recomienda seguir manejando las definiciones dadas por Scrum adicionando la estimación a las actividades planteadas como procesos que colaboren en la integración como una nueva tarea a llevar a cabo, con el fin de determinar

tiempos adicionales a las tareas planteadas inicialmente. Si bien cada una de estas actividades no debe influir en los procesos de los equipos es importante tenerla en cuenta en la planeación para dar rigurosidad y centrar la atención en esta tarea.

- **Retrospectiva:** esta ceremonia que no es aplicada con regularidad en los ciclos de las metodologías ágiles de forma formal, lo anterior debido a que no se encuentra descrito en los ciclos clásicos de Scrum y por la flexibilidad de la metodología ágil se puede dar sin necesidad de ceremonia. Se propone que el manejo de esta reunión se de cada 2 Sprint con el fin de mantener una constante y organizada retroalimentación.
- **Socialización:** esta nueva ceremonia se debe realizar al final del sprint con una duración de 15 minutos, en los cuales los miembros del equipo funcional exponen los requerimientos que se le entregaran al usuario final.

CAPITULO 5. RESULTADOS Y DISCUSION

Del modelo planteado se puede definir que son importantes ciertas características para que el producto final se entregue con calidad bajo menores tiempos. Con el desarrollo de este proyecto se identificó que se debe dar el proceso para que los integrantes de los equipos se conviertan en expertos del producto final y así minimizar la generación de dudas constantes sobre el producto y los requerimientos que se vayan a realizar.

Adicionalmente, aunque se especifique el manejo de mayores actividades grupales en los equipos, y muchas veces esto puede representar tiempo muerto para actividades individuales, se resalta que con estas actividades se llevará a cabo los procesos de gestión del conocimiento, los cuales a medida del tiempo solucionarían problemas de comunicación, motivación y conocimiento de la metodología que se esté utilizando. El hecho de tener mejoras en los procesos de comunicación conlleva a la dinamización de los equipos que dan paso a ver el proyecto con altos niveles de sinergia.

El hecho de gestionar el conocimiento en un proyecto permite aumentar la capacidad de respuesta de cada uno de los participantes del proyecto, es decir al conocer todos de los temas que se están llevando a cabo pueden dar respuesta sin necesidad de depender de uno de los miembros, lo cual colabora que a vista del cliente se vea un manejo sinérgico y sólido del proyecto.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES

6.1. VERIFICACIÓN, CONTRASTE Y EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS

Teniendo en cuenta los objetivos planteados inicialmente se encuentra que:

- Se cumplió con la identificación de las dificultades de los procesos de las organizaciones ampliando esta identificación a las problemáticas de la implementación de las metodologías ágiles.
- Se logró definir un modelo que conlleve a la sinergia del equipo, colabore con la mejora en la comunicación y el manejo de las terminologías del proyecto al utilizar la gestión del conocimiento como proceso alternativo al desarrollo del proyecto.
- La identificación de las fortalezas del equipo se da en términos de encontrar los puntos a mejorar constantemente en el equipo por el reconocimiento de los conceptos desconocidos y la posibilidad de socialización.

6.2. SÍNTESIS DEL MODELO PROPUESTO

El modelo propone el manejo de estrategias para la gestión del conocimiento que colaboren tanto en los procesos de comunicación del equipo como en las curvas de aprendizaje. Además de esto se plantean las actividades y ceremonias a realizar en proyectos ágiles que facilitan la distribución de la información en proyectos que manejan equipos muy grandes y no se adecuan con facilidad a la implementación de una metodología ágil.

6.3. APORTES ORIGINALES

Como aporte original se tiene la definición de una nueva ceremonia para las metodologías ágiles y la redefinición de las ceremonias existentes, las cuales permiten la mejora a la comunicación entre los equipos.

También se plantean las estrategias de aprendizaje según los diferentes arquetipos de personalidad que contribuyen a la potencialización de las características de estos arquetipos.

6.4. TRABAJOS Y PUBLICACIONES DERIVADAS

Como trabajos derivados se generó un artículo sobre las problemáticas existentes en la implementación de las metodologías ágiles con énfasis en sistemas distribuidos.

CAPITULO 7. PROSPECTIVA DEL TRABAJO DE GRADO

7.1. LINEAS DE TRABAJO FUTURAS

Como trabajos futuros se propone realizar la implementación del modelo, el cual permita identificar y complementar las diferentes estrategias y actividades propuestas, así como cada uno de los procesos definidos dentro de este proyecto.

Otro de los trabajos es definir cómo implementar el modelo en empresas que contengan equipos des equilibrados, es decir donde las tareas no puedan realizarse por las fallas en la distribución de asignaciones o falta de personal en algunas áreas.

Adicionalmente, se sugiere continuar con la asociación de otras metodologías ágiles a este modelo, de forma tal que pueda aplicarse en todas las organizaciones sin importar su modelo de trabajo.

7.2. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN FUTUROS

Entre los trabajos de investigación futuros se propone el manejo de este modelo para marcos de trabajo que se encuentren en etapas postágiles, la cual corresponde a una nueva tendencia del mercado en la cual las metodologías ágiles no se detienen únicamente en el marco definido y presentan variaciones según el proyecto.

Otro de los trabajos corresponde a la investigación de las empresas en Colombia, que se encuentran en proceso de adopción y migración del modelo lineal a marcos de trabajo ágil contra las empresas que nacen con el manejo de metodologías ágiles, donde el estudio contenga los análisis sobre la variabilidad de los proyectos, la mejora a niveles de costos y tiempos, y la satisfacción de los clientes.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] V. Silverthorne, «Encuesta de versionone muestra cómo está el desarrollo ágil en 2015,» 2015. [En línea]. Available: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/foto-articulo/4500252738/Encuesta-de-versionone-muestra-como-esta-el-desarrollo-agil-en-2015/7/Por-que-elegir-herramientas-de-desarrollo-de-software-agiles>.
- [2] E. Herrera Uribe Y L. E. Valencia Ayala, *Del Manifiesto Ágil Sus Valores Y Principios*, Vol. 34, Pereira: Scientia Et Technica Año Xiii, Universidad Tecnológica De Pereira., 2007.
- [3] A. Navarro, J. Fernandez y J. Morales, *Revision de metodologias agiles para el desarrollo de software*, 2013.
- [4] K. Beck, M. Beedle, A. Van Bennekum, A. Cockburn, W. Cunningham, M. Fowler, J. Grenning, J. Highsmith, A. Hunt, R. Jeffries, J. Kern, B. Marick, R. C. Martin, S. Mellor, K. Schwaber, J. Sutherland y D. Thomas, *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*, <http://agilemanifesto.org/>, 2001.
- [5] Collabnet versionone, «12th annual state of agile report,» 2018.
- [6] S. Ghosh, *Systemic comparison of the application of EVM in traditional and agile software project*, <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf> , 2012.
- [7] N. N. G., *La gestión del conocimiento como fuente de innovación*, Revista EAN, 2007.
- [8] I. NONAKA y H. TAKEUCHI, *The Knowledge creating company. How japanese companies create the dynamics of innovation*, Oxford University Press, 1995.
- [9] C. F. R. Meleán, *Análisis de la relación entre la ingeniería del conocimiento y la gestión del conocimiento en base al modelo de Nonaka y Takeuchi.*, vol. 9, *Intangible Capital*, 2005.
- [10] RAE, *Definicion integrar*, <http://dle.rae.es/?Id=lqkfoji>.
- [11] J. Bertoglio, *Introducción a la teoría general de sistemas*, Editorial Limusa, 1982.
- [12] J. Francia, «Acerca del Product Owner,» [En línea]. Available: <https://www.scrum.org/resources/blog/acerca-del-product-owner>.
- [13] K. Schwaber y J. Sutherland, *La Guía de Scrum*, 2016.
- [14] J. Chase, *Administración de la producción y operaciones*, Mexico: mcgraw Hill, 2005.
- [15] B. F. W. R. L. A. N. A. Martin Gerlach, «A robust data-driven approach identifies four personality types across four large data sets,» *Nature Human Behaviour*, vol. 2, pp. 735-742, 2018.
- [16] M. P. Lesmes Sáenz y W. Peña Hernandez, *Determinacion De Oportunidades De Sinergia Y Plan De Recomendaciones Para Metodologías De Desarrollo Ágil Enfocado En Pruebas Para Aplicaciones De Dispositivos Moviles*, Bogota, 2017.
- [17] J. V. A. P. A. P. V. D. W. E. V. Kelle, «An Empirical Study into Social Success Factors for Agile Software Development,» *IEEE/ACM 8th International Workshop*

- on *Cooperative and Human Aspects of Software Engineering*, pp. 77-88, 2015.
- [18] F. E. M. A. A. N. E. R. A. G. Bioul, *Metodologías Ágiles, análisis de su implementación y nuevas propuestas.*
- [19] V. M. D. C. F. N. M. R. P. M. R. Oliveira J., *Is Scrum Useful to Mitigate Project's Risks in Real Business Contexts?*, *Computational Science and Its Applications -- ICCSA 2016*, 2016.
- [20] P. Sáez Martínez, *Identificación y valoración de técnicas ágiles de gestión de proyectos software*, 2013.
- [21] J. JOSKOWICZ, *Reglas y Prácticas en extreme Programming.*, Universidad de Vigo., 2008.
- [22] M. R. Qureshi, *Agile software development methodology for medium and large projects*, 2012.
- [23] J. N. A. I. R. S. Beecham, «Using Agile Practices to Solve Global Software Development Problems -- A Case Study,» *IEEE International Conference on Global Software Engineering Workshops.*, pp. 5-10, 2014.
- [24] G. A. A. M. K. M. M. Kajko-Mattsson, «Classes of distributed Agile development problems BT - Proceedings,» *2010 Agile Conference*, pp. 51-58, 2010.
- [25] C. R. A. R. H. M. Hummel, «The Role of Communication in Agile Systems Development: An Analysis of the State-of-the-Art,» vol. 5, p. 2013.
- [26] Y.-C. Lin, «Construction 3D BIM-based knowledge management system: A case study,» *J. Civ. Eng. Manag.*, vol. 20, pp. 186-220, 2014.
- [27] P. Rodríguez, «Adopción de metodologías ágiles: un estudio comparativo entre España y Europa,» 2010.
- [28] G. A. K. M. Kalus, «Criteria for Software Process Tailoring: A Systematic Review,» *Proceedings of the 2013 International Conference on Software and System Process*, pp. 171-180, 2013.
- [29] T. D. A. T. Dingsøyr, «Empirical studies of agile software development: A systematic review,» *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, p. 833–859, 2008.
- [30] N. S. J. G. A. H. M. T. R. Hoda, «Systematic literature reviews in agile software development: A tertiary study,» *Inf. Softw. Technol.*, vol. 85, p. 1339–1351, 2017.
- [31] R. J.-R. C. H. S. J. A. C. G.-G. J. Lopez-Martinez, «Problems in the Adoption of Agile-Scrum Methodologies: A Systematic Literature Review,» *2016 4th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT)*, p. 141–148, 2016.
- [32] M. F. B. R. W. N. A. L. A. Gerlach, «A robust data-driven approach identifies four personality types across four large data sets,» *Nature Human Behaviour*, vol. 2, nº 10, pp. 735-742, 2018.
- [33] K. L. Y. & W. R. Huang, *Quality Information and Knowledge.*, Prentice Hall, 1999.
- [34] S. A. O. H. E. D. B. G. J. L. Licorish, «Students' perception of Kahoot!'S influence on teaching and learning,» *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, vol. 13, nº 1, p. 9, 2018.
- [35] A. Hess, P. Diebold y N. Seyff, *Towards Requirements Communication and*

- Documentation Guidelines for Agile Teams, IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW), 2017.
- [36] B. H. Board, *The Art of Strategic Planning for Information Technology*, John Wiley & Sons, Inc., 2002.
- [37] F. Kinoshita, *Practices of an Agile Team*, Toronto, ON: Agile 2008 Conference, 2008, pp. 373-377.
- [38] K. Beck y M. Fowler, *Planning Extreme Programming*, Addison Wesley, 2002, p. 160.
- [39] R. H. Sampieri, C. F. Collado y P. B. Lucio, *Metodología de la Investigación*, Atlacomulco, Estado de Mexico: mcgraw - Hill, 1991, p. 13.
- [40] A. R. M. Orjuela, *Las Metodologías de Desarrollo Agil como una Oportunidad para la Ingeniería de Software Educativo*, <http://www.bdigital.unal.edu.co/15430/1/10037-18216-1-PB.pdf> , 2008.
- [41] N. Oza, F. Fagerholm y J. Münch, *How does Kanban impact communication and collaboration in software engineering teams?*, 6th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE), 2013.
- [42] M. Mirna, M. Jezreel y M. Edrisi, *Evolving process improvement using multi-model enviroments and knowledge management*, 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2014.
- [43] K. Terlecka, *Combining Kanban and Scrum -- Lessons from a Team of Sysadmins*, Dallas, TX, USA: 2012 Agile Conference, 2012.
- [44] V. G. S. B. M. Dingsøy, *Challenges to Teamwork: A Multiple Case Study of Two Agile Teams*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- [45] J. F. T. & D. J. Armstrong, *Agile Methodologies: Organizational Adoption Motives, Tailoring, and Performance*, *Journal of Computer Information Systems*, 2009 Agile Conference, 2018.

ANEXOS

ANEXO 1. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE POR CARGO Y TIPO DE PERSONALIDAD

Arquetipo	Cargo	Estrategias
Promedio	Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Generación y socialización de dudas • Creación de Mapas mentales • Socialización de nuevos documentos
	Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Socialización de dudas de diagramas del proyecto • Generación de código de baja complejidad • Comentarios al código
	QA	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Socialización de estrategia de pruebas • Socialización de casos de prueba
Reservado	Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Creación de Mapas mentales
	Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Preguntas a pares
	QA	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Generación de documentación de la estrategia y casos de pruebas
Modelo a seguir	Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Generación y socialización de dudas • Creación de Mapas mentales • Exposición de nuevas ideas u optimización frente a la documentación existente • Socialización de nuevos documentos
	Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Socialización de dudas de diagramas del proyecto • Exposición de nuevas ideas u optimización frente al código existente • Generación de código de media complejidad • Comentarios al código
	QA	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Socialización de estrategia de pruebas • Socialización de casos de prueba • Generación de mejoras al proceso

Egocéntrico	Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Generación y socialización de dudas • Exposición de nuevas ideas u optimización frente a la documentación existente
	Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Socialización de dudas de diagramas del proyecto • Exposición de nuevas ideas u optimización frente al código existente • Generación de código de baja complejidad • Comentarios al código
	QA	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos del proyecto • Socialización de estrategia de pruebas • Socialización de casos de prueba

ANEXO 2. ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UN PROYECTO.

A continuación, se presenta un cuadro de actividades que se pueden realizar de forma rotativa para el manejo de la gestión del conocimiento del proyecto.

Tiempo de aplicación	Nombre de la actividad	Acciones a realizar	Impacto en el proyecto	Tiempo de seguimiento
8 semanas	Mapa de conceptos	Cada integrante del equipo ubicará un concepto que no tenga claro en un tablero	Tiempo: bajo Conocimiento: Medio	1 vez cada 15 días en un tiempo de 30 min antes de las reuniones de planeación
		el integrante que conozca la respuesta ubicara la definición del concepto en el tablero		
		Socialización de los conceptos		
1 semana	Mapa mental del proyecto	Cada integrante se encarga de describir una funcionalidad del proyecto	Tiempo: medio Conocimiento: Alto	Al culminar la semana
		Los demás integrantes podrán adicionar información a las funcionalidades para complementar las ideas		
		Publicación del mapa en el repositorio documental		
8 semanas	Habitico (corresponde a una app basada en juegos de roles donde se va ganando experiencia y puntos para seguir configurando el personaje)	Diseñar las actividades (a cargo del Scrum Master, deberán estar alineadas con los procesos del proyecto y donde cada una de las actividades colaboren a el fortalecimiento del conocimiento del equipo)	Tiempo: bajo Conocimiento: Medio	Bajo el Dashboard de cada uno de los integrantes.
		Completar las actividades (acorde a las tareas del proyecto)		
		Entrega de recompensas		

ANEXO 3. VALORACIÓN PARA EL INGRESO.

A continuación, se presenta la tabla de valoración para el ingreso de los integrantes de un equipo.

Factor	Determinante	Valoración
Certificaciones	No tiene certificaciones	1
	Certificación nivel fundation	2
	Certificación nivel medio	3
	Certificación nivel experto	4
	Más de una certificación (mínimo una en nivel experto)	5
Experiencia	Sin experiencia	1
	Experiencia hasta de 6 meses	2
	Experiencia entre 6 meses y 1 año	3
	Experiencia entre 1 año y 2 años	4
	Experiencia de más de 2 años	5
Examen de ingreso	Calificación menor a 3	1
	Calificación de 3 a 3.5/5	2
	Calificación de 3.5 a 4	3
	Calificación de 4 a 4.5/5	4
	Calificación mayor al 4.5/5	5
Trabajo en equipo	Sin experiencia y actitud para trabajar en equipo	1
	Actitud para trabajo en equipo	3
	Experiencia certificada y actitud para el trabajo	5
Referencias Laborales	Referencias laborales negativas	1
	Sin referencias laborales	3
	Referencias laborales positivas	5
Test de personalidad	Conflictivo	1
	Egocéntrico	2
	Reservado	3
	Promedio	4
	Modelo a seguir	5

ANEXO 4. LISTAS DE CHEQUEO POR ETAPA DE LA GENERACIÓN DEL PRODUCTO

A continuación, se presenta la lista de chequeo para las tareas mínimas del equipo.

Equipo	Hito	Definiciones o tareas	Completado
Requerimientos	Revisión de documentación – Historias de usuario	Alcance	
		Objetivo	
		Limites	
		Definición funcional	
		Definición técnica	
		Escenarios de prueba	
	Refinamiento de la documentación	Verificación de pantallas	
		Definición de normas graficas	
		impacto	
		complemento	
	Solución de consultas funcionales	Revisión de la documentación existente	
		Mejoras al documento	
Socialización del cambio			
Desarrollo	Generación del código	Implementación de patrones	
		Documentar el código (Comentarios)	
		Definición del impacto	
	Documentación del código	Descripción del impacto	
		Socialización de los cambios	
QA	Definición de las pruebas	Alcance	
		Definición de escenarios - impacto	
		Casos bordes	
		Definición de pruebas no funcionales	
	Descripción de los casos de prueba	Alcance	
		Pasos	
		Descripción	
		Resultado esperado	
	Realización de las pruebas	precondiciones	
		Documentación de la prueba	
		Generación de informe por escenario	

	Reporte de errores	Pasos	
		Descripción	
		Documentación	