



UNIVERSIDAD LA SALLE

FACULTAD DE NEGOCIOS

ELABORACION DE TESIS

**“PROPUESTA DE METODOLOGÍA MIXTA EN EL
DESARROLLO DE PROYECTOS EN LAS
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO
DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO”**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
ADMINISTRACIÓN

PRESENTA:
RENÉ DOMÍNGUEZ DE SANTOS

ASESOR: DR. CESAÍRE CHIATCHOUA

CIUDAD DE MEXICO

2020

Agradecimientos

Agradezco a las personas que me motivaron y apoyaron durante mis estudios de Posgrado, en especial a mi familia y amigos, especialmente a Lili y Rodrigo, ya que, sin esta guía y respaldo, nada de esto sería posible.

También agradezco al Dr. Cesaire Chiatchoua por el acompañamiento que me ha dado desde el origen de este trabajo, ya que desde el inicio ha abierto mi panorama y me ha formado un hábito de investigar acerca de los temas que me apasionan, así como otros temas de interés dentro del mundo actual.

Dedicatoria

A mi familia. Por su amor, motivación y carácter que me han enseñado durante toda mi vida.

A Lili por ser un apoyo muy grande durante el proceso de Maestría y en la vida.

Propuesta de metodología mixta en el desarrollo de proyectos en las tecnologías de la información y comunicación para mejorar el rendimiento de los equipos de trabajo

Resumen

En este trabajo se analizan diferentes metodologías de gestión de proyectos utilizadas en el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación para crear una propuesta de metodología que incremente el rendimiento de los equipos de trabajo tomando una muestra de 20 individuos que trabajan en un portafolio de proyectos común y realizando una encuesta cuyo resultado define las características que tendrá la metodología. Teniendo esto en cuenta, la investigación servirá como antecedente para que otros equipos de trabajo definan su propia metodología de acuerdo con las características que mejor les convengan para incrementar su rendimiento.

Abstract

In this investigation an analysis is done for different project management methodologies used in the Information and Communication Technologies sector in order to create a methodology proposal that raises the team performance using a 20 person group sample that works in a common project portfolio with the usage of a survey that helps to choose what characteristics accommodate better for the studied group. The investigation works as an antecedent for other teams to encourage them to define their own methodology that includes the characteristics that suits their needs.

Índice de Contenidos

Introducción	1
Capítulo 1: Naturaleza y Dimensión del Estudio	2
Antecedentes	2
Planteamiento del problema.....	7
Pregunta de investigación	3
Justificación	4
Base escolar	4
Base profesional.....	5
Base social	5
Objetivo General	6
Objetivos Específicos.....	6
Hipótesis	8
Identificación de las Variables	10
Variable dependiente.....	11
Variable independiente	11
Capítulo 2: Marco teórico.....	14
I. Metodologías tradicionales de gestión de proyectos	17
Ventajas	22
Desventajas.....	23
II. Metodologías ágiles.....	25

Ventajas	37
Desventajas.....	38
III. Análisis de las metodologías y efecto sobre el desempeño	39
Capítulo 3: Metodología de la Investigación	43
Paradigma	43
Enfoque.....	43
Población	44
Muestreo.....	44
Muestra.....	45
Nivel	46
Técnica.....	47
Instrumento.....	47
Corte	48
Capítulo 4: Análisis de resultados	49
Propuesta.....	56
I. Fases	56
II. Reuniones.....	58
Conclusión.....	61
Referencias	64
Anexos	70

Índice de Tablas

Tabla 1. Variables definidas para el estudio.....	11
Tabla 2. Indicadores en la gestión de proyectos.....	15
Tabla 3. Población estudiada.....	43
Tabla 4. Población a encuestar.....	45

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Número de CIOs satisfechos con la agilidad.....	38
Gráfica 2. Éxito de proyectos ágiles según CIOs.....	39
Gráfica 3. Conocimiento de las metodologías ágiles en el grupo estudiado.....	48
Gráfica 4. Percepción de las metodologías ágiles dentro del equipo de trabajo.....	49
Gráfica 5. Satisfacción de los integrantes con metodologías ágiles.....	50
Gráfica 6. Frecuencia actual de las reuniones mediante el uso de metodologías ágiles dentro del grupo estudiado.....	50
Gráfica 7. Importancia de la documentación dentro del proyecto.....	51
Gráfica 8. Indicador que más satisface al cliente con el que el grupo estudiado ha trabajado.....	52

Introducción

La gestión de proyectos ha evolucionado atendiendo a las necesidades que requieren las empresas dentro del panorama global en el que se desenvuelve el sector de las TICs, dejando de utilizar las metodologías tradicionales para ir migrando a las metodologías ágiles, sin embargo, no se ha tenido en cuenta el riesgo que se tiene al momento de elegir una metodología que no se ajuste a las necesidades del proyecto. Teniendo en cuenta esto, se realizará un análisis de las metodologías antes mencionadas con el objetivo de estudiar sus características para encontrar sus fortalezas y debilidades, que servirán para definir las características de la metodología mixta, misma que mejorará el rendimiento en los equipos de trabajo. El sector en el que se enfocará la investigación es el de las Tecnologías de la Información y Comunicación en empresas transnacionales que se desempeñan dentro de la república mexicana.

En el primer capítulo se podrán encontrar los fundamentos de la investigación para entender de mejor manera la oportunidad que se detectó al inicio de la investigación. Dentro del segundo capítulo se explican las ventajas que se tienen en cuanto al uso de las metodologías antes definidas. El siguiente capítulo contendrá la metodología de la investigación para poder identificar las características que tendrá el trabajo, definiendo la forma con la cual se obtendrán los datos primarios para poder entender el entorno real en el que se desempeñan los integrantes de los equipos de trabajo. El último capítulo retomará las ventajas que arrojó el análisis de las metodologías y a su vez se complementará con la experiencia que tienen los integrantes de la población estudiada para generar las prácticas que formarán la propuesta de metodología mixta.

Capítulo 1: Naturaleza y Dimensión del Estudio

Antecedentes

Figuerola, Solís, y Cabrera (2008), realizaron la investigación: “Metodologías Tradicionales vs. Metodologías Ágiles”. Plantearon el análisis de las metodologías de gestión de proyectos que se utilizaban en ese momento para conocer sus ventajas y desventajas. La investigación desmenuzó la metodología tradicional, Microsoft Solution Framework, Agile Unified Process, SCRUM, ICONIX y Extreme Programming. Se acotaron las características de los proyectos donde cada una de estas metodologías encaja. Los datos que arroja esta investigación son cualitativos, el estudio concluye que ninguna metodología se ajusta al 100% de los proyectos.

Posteriormente, Tinoco, Rosales y Salas (2010), en su investigación: “Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software”, generan datos cuantitativos respecto a cinco metodologías ágiles (Agile Project Management, Dynamic Systems Development Methods, SCRUM, Test Driven Development y Extreme Programming), a diferencia de la primera fuente que nos da una perspectiva basada en la experiencia de los autores, se genera una escala ordinal que ayuda a tener una toma de decisiones con más elementos, con lo que se podrá generar un cuestionario a partir de los criterios seleccionados, por lo que se podrá generar una perspectiva actualizada y datos actualizados, acorde a las nuevas tendencias que se tienen dentro de la gestión de proyectos de tecnología en México.

Un tercer trabajo corresponde a Cadavid, Martínez y Vélez (2013), quienes realizaron la investigación: “Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software”. El trabajo expuso que existen varias formas de representar la agilidad dentro de los proyectos, sin embargo, encuentran una característica general, que estas metodologías son de gran ayuda en equipos de trabajo pequeños. Los resultados son cualitativos, de igual forma que en la primera, ya que los autores también concluyen que no existe una metodología perfecta, sin embargo, no exploran metodologías tradicionales o metodologías más nuevas que se enfocan en una sinergia entre los equipos, como lo puede ser DevOps, que ya estaba siendo utilizada en ese año.

La finalidad de este trabajo es poder orientar a los profesionales en el desarrollo de software a tomar lo mejor de varias metodologías, tomando en cuenta el enfoque más antiguo (metodologías tradicionales) hasta las representaciones más actualizadas de agilidad (DevOps). Se busca confirmar que se pueden mezclar las fortalezas de muchas metodologías para obtener el mejor rendimiento de los equipos de trabajo y por lo tanto de las empresas.

Pregunta de investigación

¿Qué características debe contener la propuesta de la metodología mixta de desarrollo de proyectos para mejorar el rendimiento de los equipos de trabajo?

Justificación

La justificación del presente estudio consiste en presentar una metodología mixta para gestión de proyectos en el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación dentro de las grandes empresas transnacionales que contemple las fortalezas de las metodologías tradicionales como la del PMI e IPMA, así como las metodologías ágiles, dentro de ellas SCRUM y DevOps, en México, con la finalidad de que la investigación sirva como base para que los equipos de trabajo adquieran la confianza y definan su propia metodología de trabajo para mejorar su satisfacción, así como la del cliente.

Teniendo en cuenta que la minoría de las empresas en México son grandes, las MIPYMES (micro, pequeña y mediana empresa) constituyen el 99.76% (Cantú y Chiatchoua, 2018), por consiguiente, el personal contratado en las grandes empresas generalmente vendrá de las MIPYMES, causando una discrepancia entre las metodologías que se pretenden utilizar, al ser equipos que requieren de necesidades específicas, por lo que analizar y definir una serie de características para trabajar en un proyecto puede ser el mejor acercamiento para atacar este problema y de esta manera mejorar el éxito para evitar la muerte prematura del proyecto.

Base escolar

Es de importancia para los estudiantes de ingeniería cibernética y desarrollo de proyectos conocer el panorama real en el ejercicio de sus profesiones al explicar la diferencia entre metodologías ágiles y las metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos, ya que, por lo

general la información que se encuentra en internet está en inglés y el objetivo es vender certificaciones de las metodologías.

Base profesional

Sirve a los profesionales de las TICs debido a que pueden conocer las metodologías más actualizadas que se están utilizando en la industria para poder compararlas y saber si la propuesta de fusión entre metodologías les puede ser benéfico en sus equipos de trabajo. Sobre esta investigación se puede desarrollar una nueva metodología que ayude a las personas a poder realizar su trabajo de manera más efectiva.

Base social

Las metodologías para la gestión de proyectos pueden ser utilizadas en cualquier actividad que se realice diariamente, puede ser utilizada por las personas para mejorar su organización y para poder realizar tareas de manera más rápida.

Objetivo General

Proponer una metodología mixta en el sector de las TICs dentro de las grandes empresas transnacionales en México redefiniendo los procesos diarios para incrementar el desempeño de los equipos de trabajo.

Objetivos Específicos

1. Analizar las fortalezas y deficiencias que tienen las metodologías tradicionales y ágiles en el desarrollo de proyectos del sector de las TICs.
2. Examinar las prácticas que mejoren el desempeño actual de los equipos de trabajo.
3. Diseñar una metodología que conjunte la planeación y agilidad en los proyectos.

Planteamiento del problema

Dentro del desarrollo de proyectos en las empresas tecnológicas transnacionales que se desempeñan en México durante los últimos 10 años, las metodologías ágiles han surgido como una forma de entregar valor de manera más rápida, sin embargo, la falta de documentación, planeación y cierre de proyecto que presentan, ha hecho que los proyectos mueran en fases tempranas o se concluyan sin que estos sean utilizados por el cliente.

Según los datos de la revista “App Developer” (2018), el 23% de los proyectos de larga escala desarrollados con agilidad fracasan, el 37% de los proyectos SCRUM (una metodología ágil) son insatisfactorios. Dentro del estudio, el 95% de los CIOs (Directores de Informática) que utilizan la agilidad en sus organizaciones, externan que solo el 7% sienten que jamás les ha fallado. Por lo tanto, la agilidad también cuenta con áreas de oportunidad, que pueden reforzarse con las buenas prácticas que ofrecen las metodologías tradicionales.

Uno de los factores contradictorios a lo planteado en las metodologías ágiles es que, como se menciona en la investigación de Nacimiento, Adorjan y Mousqués (2015), la reducción de costos puede influir de manera negativa en el valor agregado que ofrece un proyecto al buscar ahorrar presupuesto en la fase de desarrollo y pruebas. Es importante mencionar que se debe de tener en cuenta el mantener un estado de mejora continua que ayude a buscar la optimización de todos los factores dentro de un proyecto, ya sea analizando información interna o en la competencia al encontrarnos en un ambiente globalizado sin olvidarse de la esencia y las características de la organización donde se está laborando.

Hipótesis

La metodología mixta permite que los equipos de trabajo en las TICs mejoren su rendimiento por medio de la redefinición en los procesos diarios.

Esta hipótesis deriva de los argumentos de la investigación de Tinoco, Rosales y Salas (2010), donde se puede ver que los criterios de selección para las metodologías es un proceso subjetivo que requiere un análisis del equipo con el que se trabajará, además de la experiencia obtenida en el campo laboral, donde los equipos en los que se ha interactuado, generalmente tienen cierta tendencia a aceptar o rechazar ciertas prácticas y no siempre funciona la misma metodología, aún cuando los equipos se encuentren dentro de la misma organización y estructura jerárquica.

Marco contextual

La investigación tiene como finalidad el proponer una metodología mixta para la gestión de proyectos, a partir de la mezcla en las prácticas de otras metodologías, es una propuesta que tiene como objeto de estudio el ambiente real, mismo que se delimita a partir de las organizaciones del sector de las TIC establecidas en México, pero que cuentan con un enfoque transnacional. A diferencia de los trabajos de Figueroa, Solís, y Cabrera (2008), Tinoco, Rosales y Salas (2010) y Cadavid, Martínez y Vélez (2013), donde se enfocan en señalar las fortalezas y debilidades de distintas metodologías, se busca tomar en cuenta la opinión del recurso humano, que es el que interactúa directamente con las metodologías, para poder definir un criterio con el cual se pueden

elegir ciertas características de cada metodología, teniendo en cuenta que cada entorno y equipo son diferentes.

Lo anterior parte del supuesto en el que varias fuentes citadas en esta investigación concuerdan, la adopción de una metodología en específico no siempre genera valor en las organizaciones, ya sea porque no se realice el proyecto conforme a la triple restricción o porque los integrantes del proyecto y/o el líder de este no estén completamente convencidos de la forma de trabajo con la que se está desarrollando el proyecto.

Identificación de las Variables

Tabla 1. Variables definidas para el estudio.

Identificación de Variables	
Variable independiente	Variable dependiente
X = Metodología mixta	Y = Desempeño de los equipos de trabajo
X1 = Características que afectan al cliente X1.1 = Triple restricción X1.2 = Valor agregado X1.3 = Retroalimentación cliente	Y1 = Satisfacción del cliente
X2 = Características que afectan al equipo de trabajo X2.1 = Comunicación X2.2 = Madurez del equipo X2.3 = Retroalimentación de los integrantes	Y2 = Satisfacción del equipo de trabajo

Fuente: Elaboración Propia.

Variable dependiente

Y: La variable dependiente es el **desempeño de los equipos de trabajo**, esto a su vez tiene dos vertientes en la investigación, que son:

Y1: Satisfacción del cliente – Es el resultado que genera el entregable del proyecto en el cliente, de esta manera si este cumple con ciertas características, la satisfacción será positiva o negativa.

Y2: Satisfacción del equipo de trabajo – Es aquel sentimiento que se genera en los individuos cuando se relacionan en un equipo de trabajo, trabajar de cierta forma puede ser que los haga sentir bien o mal laborando con sus compañeros de equipo.

Variable independiente

X: La **metodología mixta** es la variable independiente de la investigación, se compone a su vez de elementos que pueden medirse para relacionarse con la variable dependiente, de esta forma, las características de la metodología se dividen en:

X1: Características que afectan al cliente – Se incluyen aquellas prácticas donde la satisfacción del cliente se vea favorecida o afectada.

X1.1: Triple restricción – Conforme a la planeación, cumplir con el alcance, tiempo y costo siempre es importante para el cliente ya que con esto se puede dar una idea sencilla de si un proyecto es satisfactorio o no.

X1.2: Valor agregado – Ofrecer un producto o servicio que resuelva una necesidad o que optimice algún proceso existente del lado del cliente es un requerimiento esencial en el momento de realizar un proyecto, sin esto, el proyecto no tendría razón de existir.

X1.3: Retroalimentación del cliente – El obtener comentarios del cliente ya sean positivos o negativos por parte del cliente es importante para la ejecución del proyecto, ya que ajustar los requerimientos en cualquier momento brinda un mejor entregable final.

X2: Características que afectan al equipo de trabajo – Son aquellas que influyen sobre los integrantes que conforman al equipo.

X2.1: Comunicación – Es un punto importante a la hora de trabajar con recursos humanos, asegurarse de que haya un entendimiento entre los integrantes es primordial para que el proyecto pueda ser exitoso, generalmente se tienen dependencias, por lo que mantener una buena comunicación enriquece las actividades que desempeñan los individuos.

X2.2: Madurez del equipo – Los equipos de trabajo generalmente se forman con individuos que tienen diferentes habilidades, sin embargo, el trabajar con personas con un perfil diferente, estos individuos deben ser capaces de explotar sus habilidades y asegurarse de que sus compañeros hagan lo mismo, de esta forma llegan a una madurez como equipo de trabajo.

X2.3: Retroalimentación de los integrantes – Esto tiene que ver con la madurez, retroalimentar a tus compañeros es importante para ayudarlos a crecer de manera personal y profesional, sin embargo, esto debe de ser realizado de una manera respetuosa para no generar problemas de comunicación.

Capítulo 2: Marco teórico

Introducción

En este capítulo se explicarán los antecedentes que tiene la gestión de proyectos de manera general, hasta pasar a la situación actual del sector de las TICs así como los diferentes enfoques que tienen las metodologías usadas en las grandes empresas transnacionales en México. En la primera sección se explicará como inició la gestión de proyectos, pasando a los indicadores que varios autores han considerado como importantes para después explicar los dos enfoques que se manejan en las TICs, que son, la metodología tradicional y la metodología ágil.

Antecedentes

La gestión de proyectos se originó en la década de los 50's en el siglo pasado, con la necesidad de poder manejar proyectos en las industrias que tomaban importancia, como lo es la industria militar, de construcción y la aeroespacial. Tomando en cuenta que los sectores clave en la economía han cambiado, dentro de ellos, las TICs se han posicionado como uno de los pilares en el sector terciario, la gestión de proyectos también se ha renovado para adaptarse a las necesidades del momento.

Los indicadores que se manejan dentro de la gestión de proyectos (Diez-Silva, 2012) para su evaluación se definen en la siguiente tabla según diversos autores.

INDICADORES	AUTOR
9 áreas del PMBOK (4ta Versión)	Lauras, Marques y Gourc, 2010
Tiempo, Presupuesto, Costos, Objetivos, Cliente, Beneficios, Gestión, Cambios, Calidad	Stewart, 2001
Tareas y responsabilidades, Metas, Involucrados, Uso de recursos, Contratos, Programación, Presupuesto, Organización, Calidad, Información, Riesgos	Westerveld, 2003
Presupuesto, Indicadores de gestión del valor ganado, Equipo de proyecto, Tiempo de finalización de tareas, Cliente, Costos	Barclay y Osei-Bryson, 2010
Tiempo, Costo, Alcance, Implementación, Involucrados, Aprendizaje e innovación, Beneficios, Calidad de uso	Barclay, 2008
Esfuerzo, Costo, Errores, Alcance, Riesgos, Cambios	Presedo, Dolado y Aguirregoitia, 2010
Costo, Satisfacción del cliente, Benchmarking, Ventaja Competitiva	Ruelas-Gossi y Sull, (2006)

Tabla 2. Indicadores en la gestión de proyectos.

Fuente: Elaboración propia con base en “Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público” (Diez-Silva, 2012)

Dentro de los trabajos consultados, se encontraron una serie de variables que servirán como punto de partida para sustentar que la metodología mejorará el rendimiento de los equipos. Ruelas-

Gossi y Sull (2006) definen como conceptos importantes la satisfacción del cliente, es importante resaltar que no se debe de caer en un estado de solo satisfacer al cliente sino sorprenderlo, lo que nos lleva al siguiente concepto que es el valor agregado, mismo que incrementará si se cumple con la condición anterior.

De acuerdo con los indicadores antes mencionados, se validan las variables en las que está centrada esta investigación, que son satisfacción del cliente a través de la triple restricción, el valor agregado y la retroalimentación, de igual forma la satisfacción del equipo teniendo en cuenta la comunicación, la madurez del equipo y la retroalimentación. Se analizarán las principales metodologías ágiles, así como la de el PMI (Project Management Institute), para tener los enfoques utilizados en el sector de las TICs, con la finalidad de elegir las mejores características que satisfagan las necesidades de los equipos de trabajo.

I. Metodologías tradicionales de gestión de proyectos

Las metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos comienzan a surgir en la década de los 60's, con la creación de la IPMA (International Project Management Association) en 1965 y el PMI (Project Management Institute) en 1967, ambas organizaciones surgen de una premisa, crear un estándar en las prácticas y procesos que se definen dentro de las fases de un proyecto, a pesar que el PMI se fundó en 1967, se comenzó a trabajar en los capítulos en lapso de 29 años hasta 1996, cuando se publicó el primer PMBoK (Project Management Body of Knowledge), el compendio de todos los aspectos que deben de seguirse desde el inicio a la finalización del proyecto, documento que ha sido modificado periódicamente para poder estar actualizado con los cambios que sufren las empresas y proyectos.

Para las metodologías tradicionales nos enfocaremos en la metodología del PMI debido a que es la más utilizada en el continente americano, más específicamente en México. Las metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos según el cuerpo de conocimiento del PMI incorporan 5 fases, que son:

- 1. Inicio**
- 2. Planeación**
- 3. Ejecución**
- 4. Seguimiento y Control.**
- 5. Cierre.**

Así mismo, esto se organiza en 3 secciones:

1. El **marco conceptual** con el vocabulario requerido para entender los procesos, el concepto de ciclo de vida del proyecto, las características de este, los stakeholders (interesados, a favor o en contra) y los factores que afectan al proyecto.
2. Los **procesos** que se utilizan en el equipo que gestiona al proyecto, las 5 fases y las actividades requeridas para realizar estas actividades de manera correcta.
3. Habla acerca de la **relación** de las **diez áreas de conocimiento en su 6ta Edición (Čabarkapa y Obradović, 2019)** en los proyectos, que son: alcance, tiempo, costo, integración, calidad, recursos, comunicación, interesados, riesgos y adquisiciones. Estas áreas de conocimiento deben de ser cuidadas, ya que de la administración de estos procesos depende.

La iniciación constituye la primera fase de la metodología, es donde se definen las bases con las que se desarrollará el proyecto, mediante el supuesto de que se ha evaluado la viabilidad y las alternativas que tiene este. El primer paso es generar el acta constitutiva del proyecto, documento que recaba las necesidades del cliente, el origen de la necesidad, los supuestos, las restricciones que se tienen, los requerimientos y el resultado que debe de lograrse al final del proyecto para poder establecer un acuerdo en la relación del cliente y el equipo que desarrollará el proyecto. El responsable de generar este documento es el Gerente de Proyecto.

Teniendo en cuenta la división del cuerpo de conocimiento, podemos percatarnos que las fases y áreas de conocimientos proporcionan un alto nivel de planeación, lo que puede hacer que el proyecto no muera en alguna etapa temprana y pueda ver la luz en el tiempo que se haya planeado, sin embargo, maneja un alto nivel técnico con el que los integrantes del proyecto se deben familiarizar.

Dentro de la segunda fase, correspondiente a la planificación, está definida dentro del cuerpo de conocimiento donde podemos encontrar que se centra en el objetivo de crear, revisar e implementar planes que funcionarán de manera centralizada dentro del desarrollo de proyectos. Las tres áreas de conocimiento más importantes en el desarrollo de proyectos son el alcance, tiempo y costo, misma que definiremos como **triple restricción**, según numerosos autores como Londoño (2016) y Morris (2006), nos demuestran que el enfoque del PMBoK es el de la ejecución, característica común con otras metodologías que se expondrán a continuación. Estos procesos fortalecen el alcance y el costo del proyecto además de ayudar a planificar las actividades y tareas del proyecto (PMI, 2004, p.46).

Una buena planeación de la triple restricción es fundamental para determinar la mayor parte de los criterios de éxito del proyecto dentro de la ejecución y control, ya que los proyectos siempre son evaluados conforme a lo planificado, sin embargo, teniendo en cuenta esto, un proyecto que cumplió con la planeación no siempre es exitoso, ya que se deja de lado la satisfacción del cliente, una característica negativa de esta metodología.

En la tercera fase correspondiente a la ejecución, se enfoca en cómo se organizarán los recursos, especialmente humanos para que puedan cumplir con las tareas (unidad más básica de trabajo en un proyecto) conforme a la planeación definida con herramientas como el diagrama de Gantt. Debe de tener como principio fundamental la comunicación entre los integrantes del proyecto, ya que, si bien se podría pensar que el objetivo es coordinar a las personas, administrar los recursos para integrar y cumplir con las actividades y tareas definidas en la planeación, si no existe una buena comunicación entre los ejecutores, las tareas pueden retrasarse y por consiguiente retrasar el proyecto si estas tareas se encuentran dentro de la ruta crítica (no tienen holgura).

La conjunción entre la segunda fase (planeación) y la tercera fase (ejecución) nos llevan a la cuarta fase, que es la de monitoreo y control. Esta fase generalmente se realiza en paralelo con la ejecución, debido a que se definen y miden indicadores que determinan si existen variaciones con el plan de gestión del proyecto en ese punto específico del proyecto. Definir una EDT (Estructura de Desglose de Tareas) o WBS (Work Breakdown Structure, por sus siglas en inglés) es importante para que se pueda conocer el estado del proyecto, medido en tareas teniendo en cuenta la triple restricción, ya que contiene información de la tarea, recurso humano asignado, fecha de inicio y término, además del costo que tendrá.

La última y quinta fase, que corresponde al cierre, mismo que cuenta únicamente con dos procesos, el cierre del proyecto y el cierre del contrato, estos procesos constituyen la formalización del cierre de las actividades y tareas del proyecto, así como los contratos que iniciaron en la fase de ejecución. Si bien los gerentes de proyecto suelen tener una evaluación del proyecto con el objetivo de mejorar los procesos en los proyectos futuros, el cuerpo de conocimiento no tiene este

proceso dentro de su estructura, haciendo de esto una oportunidad que se tiene dentro de la metodología.

Tareas

Dentro de la metodología del PMI, se define que las tareas son la unidad más simple con la cual se puede dividir el trabajo, teniendo en cuenta esto, se cuenta con las siguientes consideraciones:

1. **Holgura:** La holgura se define como el tiempo máximo que se puede retrasar una tarea y que no impacte dentro del cumplimiento de la ruta crítica del proyecto. Por ejemplo, suponiendo que se tienen 3 tareas dentro de un proyecto con una duración definida de 30 días y que la ruta crítica de este se define como Tarea 1 (15 días) – Tarea 2 (5 días) – Tarea 3 (10 días), la Tarea 2 puede realizarse en 20 días, teniendo una holgura de 10 días para comenzar.
2. **Tareas paralelas:** Las tareas que no dependen entre si, pueden realizarse de manera paralela, siempre y cuando se cuente con recursos disponibles. Por ejemplo, suponiendo que se tienen 4 tareas dentro de un proyecto, donde las tareas 2 y 3 no tienen dependencia, ambas tareas pueden realizarse de manera simultánea, incluso se puede reducir el porcentaje de asignación de un recurso si la holgura lo permite.

Haciendo un recuento de las fases y procesos que define la metodología tradicional, podemos dar una lista de ventajas y desventajas, dentro de las cuales se encuentran:

Ventajas

1. **Alto nivel de planeación:** Al tener una fase de planeación, se tienen documentos que generan una planeación robusta, desde el acta constitutiva del proyecto hasta la definición de la Estructura de Desglose de Trabajo, ayudando a tener claro el alcance del proyecto desde la fase de inicio.
2. **El proyecto no es propenso a morir en etapas tempranas:** Teniendo en cuenta que los proyectos fracasan al no tener una estructura definida, el punto anterior refuerza que, teniendo un buen proceso de planeación, el proyecto cuenta con las bases para terminarse conforme a la triple restricción.
3. **Los criterios de éxito están bien definidos:** Derivado del primer punto y partiendo del hecho de que se realizó una definición correcta, es fácil evaluar que tan bien se realizó el proyecto conforme a las métricas definidas.
4. **La EDT ayuda a monitorear el estado del proyecto en cualquier punto de la ejecución:** Al tener la Estructura de Desglose de Trabajo, es fácil conocer que el proyecto está cumpliendo con la triple restricción, de lo contrario definir planes que ayuden a mitigar estas situaciones, definidos dentro de la incidencia o en el análisis de los riesgos del proyecto.

Desventajas

1. **La planeación no asegura el éxito del proyecto:** Si bien la planeación es un punto importante para medirlo, el cuerpo de conocimiento no toma en cuenta factores subjetivos que podrían afectar en el valor que genera el proyecto, por lo que se podría cumplir con la triple restricción y considerarse exitoso, sin embargo, si no cubre las necesidades del cliente o del usuario final, se tienen áreas de oportunidad para mejorar.
2. **No se tiene en cuenta la satisfacción del cliente:** La retroalimentación del cliente no se toma en cuenta dentro de ninguna de las fases del proyecto, lo que provoca que el proyecto no sea de utilidad para el cliente.
3. **Si no existe una buena comunicación, el proyecto puede fracasar:** El hecho de tener una buena planeación, no asegura que el recurso humano entienda sus tareas, por lo que el gerente de proyecto debe de poner especial atención en que todos los integrantes del proyecto sepan que es lo que deben realizar individualmente y el alcance de lo que se entregará como proyecto.
4. **No existe la evaluación del proyecto para analizar las oportunidades que se tuvieron:** Teniendo en cuenta que existe una retroalimentación del cliente, la retroalimentación del equipo que desarrollo el proyecto también es necesaria para poder mejorar los procesos en un futuro, sin embargo, este proceso tampoco se encuentra dentro de la definición del cuerpo de conocimiento.

Teniendo un contexto de la metodología tradicional de desarrollo de proyectos, se expondrá la tendencia que se está adoptando dentro del sector de las TICs, esta es la adopción de las metodologías ágiles, que surgen como alternativa para entregar valor a los clientes de una manera rápida como su nombre lo dice. Se tienen varios enfoques, sin embargo, solo se explicarán las metodologías más utilizadas dentro del sector.

II. Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles surgen en los inicios de la década de los 90 en Estados Unidos de América como un enfoque que revolucionó la gestión de proyectos en el sector de las TICs al incorporar nuevos procesos a diferencia de las metodologías tradicionales. El término fue definido por Martin (1990) con el nombre de RAD (Rapid Application Development), la metodología se trataba de un entorno pequeño de desarrollo de alta productividad. Kent Beck en conjunto con Ward Cunningham crearon la metodología XP (eXtreme Programming), tomando como base el éxito que tuvo cuando dirigió un proyecto en Chrysler, esta metodología es el parteaguas del movimiento denominado metodologías livianas, nombre con el cual se conoció a las metodologías ágiles en un inicio.

En el año de 2001, al celebrar una reunión en Utah, se crea formalmente el concepto “ágil” para el desarrollo de proyectos de software, se reunieron 17 expertos del sector, incluyendo a los creadores de estas nuevas metodologías para definir los valores y procesos que harían a los equipos de trabajo el desarrollar software de manera rápida teniendo en cuenta los cambios que pueda tener el proyecto en cualquier etapa de este, teniendo en cuenta factores internos o externos, dentro de los cuales podrían encontrarse alguna dependencia con el equipo o la retroalimentación que podía generar el cliente. El objetivo de esta definición era ofrecer una alternativa que ayudara al proceso de desarrollo de proyectos que se presentaba en ese entonces, ya que esos procesos se caracterizaban por rigidez en cuanto a las tareas y se hacía énfasis en la documentación que se generaba como salida de cualquier actividad que se tuviera.

El resultado de esta reunión derivó en la creación de *The Agile Alliance* (La Alianza Ágil), organismo sin fines de lucro que promueve los conceptos necesarios que se requieren para desarrollar un proyecto de manera ágil y que también ayuda a las organizaciones a que incluyan esos conceptos y procesos en su forma diaria de trabajo. Los conceptos definidos se encuentran dentro de Manifiesto Ágil según la recopilación de Amaro (2007), resumidos en los siguientes puntos:

- **El individuo y las interacciones en el equipo deben de estar por encima de los procesos y las herramientas.** El capital humano es el principal factor que determina el éxito de un proyecto. Conformer un equipo de trabajo que tenga un balance entre habilidades suaves y duras es más importante que generar un entorno, ya que no siempre el equipo se adopta a este, por lo que es preferible que el equipo pueda modificar su propio entorno teniendo en cuenta sus necesidades y habilidades.
- **El desarrollo de software es más importante que generar documentación.** Se toma del manifiesto ágil el siguiente enunciado “no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante”. Los documentos deben ser cortos y concisos, deben contener solo la información fundamental.
- **La comunicación y colaboración que se tiene con el cliente es más importante que negociar un contrato.** Se debe de tener una interacción continua entre el cliente y el equipo de desarrollo para poder conocer lo que se busca en cualquier momento del proyecto, en

dado caso de cambiar algo, es más fácil ya que se tiene una retroalimentación constante, esta colaboración asegura el éxito del proyecto según el manifiesto.

- **Se debe de responder a los cambios sobre lo que se tiene en el plan.** El éxito o fracaso del proyecto depende directamente de la habilidad que tenga el equipo para responder a los cambios que puedan surgir dentro del ciclo de vida del proyecto, tanto técnicamente como en los requerimientos que se hayan solicitado.

Partiendo de estos conceptos, se definen 12 principios del manifiesto ágil definidos por Agile Alliance (2001), que son los siguientes:

1. *“Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor”.* De este principio se puede tomar como fortaleza la retroalimentación continua que se tiene por parte del cliente para que el proyecto se ajuste y cubra la mayor parte de sus necesidades.
2. *“Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente”.* El principio va de la mano con el anterior, el cambio es algo que se toma positivamente dentro de los equipos ágiles.

3. *“Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible”*. Es importante definir la duración que tendrán los periodos de trabajo dentro del proyecto, los cuales se denominan *sprints*.
4. *“Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto”*. Se crea una cultura en la cual el área administrativa del proyecto y el equipo de desarrollo trabajan de la mano, esto con la finalidad de resolver dudas para que de ser necesario se consulten con el cliente.
5. *“Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo”*. La motivación dentro del equipo de trabajo juega un papel importante dentro del desarrollo, al darle la confianza al equipo pueden desempeñar sus tareas de manera más rápida y creativa.
6. *“El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara”*. Por esto se definen las reuniones diarias de estado, llamadas *daily*s, para que todos los integrantes del equipo conozcan las actividades que se realizarán durante ese día, además de utilizarse como un canal de comunicación eficiente, evitando los correos electrónicos.
7. *“El software funcionando es la medida principal de progreso”*. A diferencia de las metodologías tradicionales, donde se mide el progreso con respecto a las tareas, entregar

software que funciones al cliente es el indicador de que el proyecto está siendo satisfactorio o no.

8. *“Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida”*. La cadencia es muy importante dentro del desarrollo de un proyecto ágil, el tener un ritmo de trabajo medido en puntos por *sprint* hace que los integrantes estén acostumbrados a entregar una cantidad de trabajo cada determinado tiempo para reducir tiempos muertos.

9. *“La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad”*. Definir la arquitectura de la solución utilizando las tecnologías que se adapten al proyecto es importante también para el desarrollo del proyecto, ya que el equipo solo se centrará en resolver dudas de negocio definidas en los requerimientos del proyecto.

10. *“La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial”*. Se refiere a que las tareas deben de poder atomizarse para mantener la simplicidad en el ritmo de trabajo del equipo, de ser necesario, esta tarea debe de ser dividida en iteraciones para reducir su nivel de complejidad.

11. *“Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto organizados”*. Los equipos de trabajo deben de ser responsables de generar y esparcir el conocimiento adquirido para mantener un nivel de uniformidad, también deben de ser capaces de

organizarse por si mismos, el jerarquizar al equipo puede generar dependencia entre los integrantes, la cual generará un retraso al final del *sprint* y posteriormente del proyecto.

12. “A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia”. Si bien se tienen una retroalimentación externa por parte del cliente, conocer al equipo y hacer que se retroalimenten en sus fortalezas y debilidades hace que el equipo vaya mejorando gradualmente para entregar proyectos de mejor calidad.

Dentro de SCRUM se definen los siguientes roles que debe tener un equipo de trabajo para trabajar correctamente, teniendo en cuenta la investigación de Gallego (2012), teniendo en cuenta roles técnicos y funcionales, los cuales se complementan para poder generar valor agregado al proyecto:

A. Equipo de trabajo:

1. **Product Owner:** Es el responsable de tomar las decisiones funcionales, es la persona que conoce el negocio del cliente y lo que quiere lograr con el proyecto. Su actividad principal es generar requerimientos a partir de las ideas del cliente, darles prioridad y ponerlas en el Product Backlog.
2. **Scrum Master:** Es un facilitador que ayuda a eliminar los inconvenientes que existan en el proceso, interactuará con el equipo de trabajo y los con los interesados.

3. **Equipo de Desarrollo:** Generalmente se trata de una célula de trabajo pequeña de entre 5 a 9 personas que tienen la responsabilidad de organizar y tomar decisiones para cumplir con los requerimientos. El equipo está involucrado en la estimación de las tareas.

B. Interesados:

1. **Usuarios:** Son las personas que fungirán como el destinatario final del proyecto, aquellos que utilizarán la aplicación y les será resuelta una necesidad.
2. **Stakeholders:** Son aquellos a las que el proyecto les causará un beneficio, participan durante las revisiones para dar retroalimentación del proyecto.
3. **Managers:** Se refiere a las personas que toman las decisiones finales en cuanto al proyecto, definen los objetivos y requisitos que abarcará el proyecto.

Teniendo en cuenta las características que debe contener una metrología ágil, así como su estructura de trabajo, a continuación, se expondrán ejemplos específicos que corresponden a las tendencias más utilizadas en la actualidad por las empresas de tecnología que se encuentran operando en México para poder definir las mejores características que se utilizarán en la metodología mixta.

a. SCRUM

Scrum es una metodología que surge de la autoría de Jeff Sutherland y Ken Schwaber en 1996 como una forma de desarrollar proyectos de software ágilmente que parte de la premisa de gestionar en ciclos breves de desarrollo, conocidos como “Sprints” e ideada específicamente para las empresas en donde:

1. Existen altos niveles de incertidumbre (Gallego, 2012), donde por consecuencia no se tiene un plan detallado del proyecto, la metodología comenta que esto genera un reto para los integrantes, así como genera la motivación necesaria para que cumplan con sus asignaciones, en las organizaciones donde se tiene una auto-organización.
2. Los integrantes son capaces de auto gestionarse sin tener roles de gestión, pero que deben de tener las siguientes características: autonomía para encontrar soluciones, auto superación para poder crecer profesional y personalmente, así como contar con auto-enriquecimiento ya que, al ser un equipo multidisciplinario, los integrantes pueden aprender habilidades de sus compañeros para generar soluciones que puedan ayudar a resolver los problemas de una mejor manera.

3. Los dos puntos anteriores convergen en la definición de un control entre iguales que ayuda a no generar un ambiente donde se disminuya la creatividad de los integrantes del equipo y que hace que no se genere un descontrol.
4. Existe una cultura del conocimiento en donde los integrantes pueden esparcir el conocimiento que han adquirido dentro del proyecto o de otros proyectos en los que han participado para poder nivelar el conocimiento de los equipos dentro de una organización.

Como metodología ágil, el desarrollo se basa en 5 fases (Gallego, 2012):

1. **Conceptualización:** En esta fase se definen las características generales del proyecto y se asigna al equipo de trabajo que estará en el proyecto (alcance).
2. **Especulación:** Conforme a la información obtenida hasta esta fase, se establecen los límites (supuestos, como en las metodologías tradicionales) que tendrá el proyecto en cuanto a costo y tiempo. Esta fase se repite de manera periódica para poder generar valor en cada iteración.
3. **Exploración:** El proyecto se define como incremental, al añadir funcionalidades definidas en la fase de especulación.

4. **Revisión:** Se verifica que lo que se ha construido esté dentro del alcance y objetivo deseado para poder tomar acciones que ayuden a encaminarlo correctamente.
5. **Cierre:** El proyecto se entregará en la fecha definida en la fase de especulación, si bien se puede pensar que hasta aquí llegarán las actividades del equipo, esto no quiere decir que el proyecto haya terminado, se seguirán teniendo cambios de mantenimiento hasta que el proyecto se parezca más al producto final deseado, resolviendo la necesidad que lo originó.

Otra característica de las metodologías ágiles que podemos notar en SCRUM es la definición de reuniones, las cuales tienen ciertas características y aportan diferente valor al proyecto, además de que su estructura es diferente, estas son:

1. **Planificación y desglose del Sprint Backlog (requerimientos de esa iteración):** Dentro de esta reunión se realizará un desglose de los requerimientos y se obtendrá la lista de tareas a ejecutar, esto constituye el objetivo más grande dentro del Sprint.
2. **Seguimiento del Sprint o Daily Meetings:** Son reuniones en donde como su nombre lo dice tienen una periodicidad diaria donde se habla acerca de las actividades que se realizaron el día anterior, las actividades que realizarán ese día y si es que se tiene algún inconveniente sobre sus asignaciones, estas

reuniones refuerzan la auto gestión del equipo y crean un ambiente de organización de conocimiento.

3. **Revisión del Sprint:** Cuando se termina el sprint se realiza una revisión del avance que se tiene del proyecto, se verifica que las tareas se hayan realizado de manera satisfactoria, de ser necesario estas tareas se realizarán en la siguiente iteración, también se presentan demostraciones de la aplicación para obtener retroalimentación del equipo y del cliente para el proyecto y para el equipo de trabajo.

El desgloce de los requerimientos se realiza en unidades atómicas llamadas historias de usuario, las cuales deben de contener el stakeholder que lo solicitó, lo que se solicitó y el porqué, así como las características que debe de tener al momento de concluirlo. Las tareas deben de tener una estimación definida en puntos que son votados por el equipo de desarrollo llegando a un acuerdo para indicar la complejidad de la historia, el equipo debe de tener una cadencia de desarrollo o WIP (Work In Progress) que depende de la capacidad del equipo, los roles especializados o la dependencia en cuanto a recursos.

b. DevOps

DevOps es una metodología ágil que según Atlassian (2019) es un conjunto de prácticas que automatizan el proceso de software en los equipos de las TICs, en donde pueden desarrollar, probar y desplegar aplicaciones de una manera más rápida y confiable. La esencia de esta metodología es crear una cultura de colaboración entre el equipo para funcionar de una manera conjunta. El nombre de la metodología viene de la fusión de las palabras Desarrollo y Operaciones (Development – Operations), en donde como el nombre lo dice, las dos partes funcionan como una desde el inicio hasta el cierre del proyecto, incluyendo el soporte.

La metodología se originó en Toronto, en el año 2008 durante una conferencia impartida por Yhens Wasna y Patrick Debois como una propuesta para atacar las oportunidades que se estaban presentando en el desarrollo de un proyecto de software, donde los dos equipos antes mencionados tenían una idea completamente diferente del proyecto y que incluso los integrantes no llegaban a interactuar entre sí, los objetivos definidos, así como los indicadores de desempeño no estaban siendo congruentes en el equipo completo, por lo que se pudo concluir que mejorando la interacción, comunicación del equipo y automatizando los procesos manuales, se pueden realizar las tareas de manera más rápida sin necesidad de añadir integrantes a los equipos de trabajo.

Es importante que todos los integrantes del equipo estén convencidos en trabajar de la mano con sus compañeros, ya que si bien las prácticas definidas en la metodología ayudan

al equipo, la adaptabilidad de los integrantes es algo que puede jugar a favor o en contra de obtener buenos resultados como consecuencia de la medición y monitoreo de los procesos anteriores contra los nuevos procesos que se definieron.

Teniendo en cuenta lo anterior, las ventajas que ofrecen las metodologías ágiles según los conceptos y el manifiesto son las siguientes:

Ventajas

1. Retroalimentación continua del cliente, lo que hace que, si se tiene una mala definición de los requerimientos, estos puedan cambiar rápidamente.
2. Retroalimentación para los integrantes del equipo, los integrantes del equipo pueden enriquecerse entre ellos para poder mejorar sus habilidades suaves y duras dentro de ese proyecto o en algún proyecto futuro.
3. Flexibilidad en el desarrollo de las tareas, los integrantes son responsables de cumplir con sus tareas, son libres de utilizar las herramientas tecnológicas que más les convengan, por lo que trabajan de una manera más eficiente.
4. Motivación del equipo, empoderando al equipo se puede generar confianza para realizar tareas más complicadas, además de que serán capaces de aportar al proyecto con ideas innovadores.

Desventajas

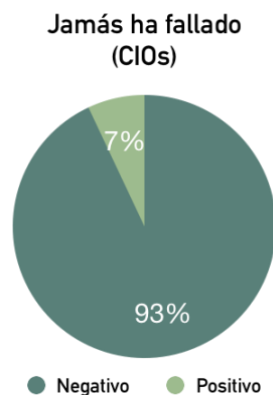
1. La documentación es muy básica, si no es que nula.
2. Al tener objetivos que pueden cambiar, la definición desde un inicio puede ser ambigua, lo que puede generar la muerte del proyecto.
3. Al tener comunicación interna y externa, se puede caer en un uso innecesario de juntas de trabajo.

Después de conocer el manifiesto ágil, así como las ventajas y desventajas, se analizarán casos específicos de metodologías ágiles que más se utilizan en el sector ya que, si bien todas nacen a partir del manifiesto, no todas se basan en las mismas características y procesos, ayudando a enriquecer la propuesta que se definirá para aprovechar al máximo las características de los equipos de trabajo.

III. Análisis de las metodologías y efecto sobre el desempeño

Como podemos observar en el artículo de Sánchez-Arias (2010), el enfoque que podemos visualizar en el PMBoK, que funge como base de las metodologías tradicionales, es el de tener una planeación robusta que ayude a los gerentes de proyecto a definir los procesos necesarios desde un inicio realizando un análisis detallado de las necesidades del proyecto tomando en cuenta los factores internos y externos que afectan a los equipos de trabajo, así como a las empresas, por lo que se puede tomar como un hecho que esto es una fortaleza de las metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos.

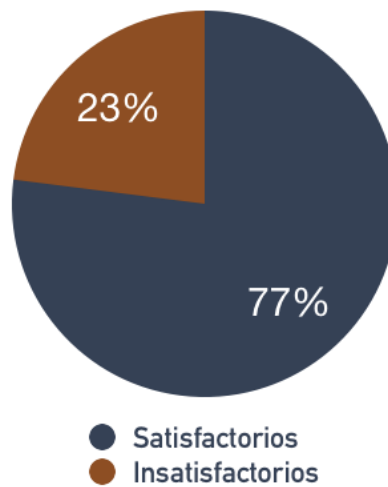
Como se observó en los antecedentes, según el portal AppDeveloper (2018), se realizó un estudio en Estados Unidos donde pudieron percatarse de cifras que representan el rendimiento en proyectos ágiles, analizando estos datos, es evidente que se tienen oportunidades en la gestión de proyectos ágiles, mismas que pueden convertirse en fortalezas si se utilizan conceptos vistos en las metodologías tradicionales. Se realizaron dos gráficas.



Gráfica 1. Número de CIOs satisfechos con la agilidad

Fuente: Elaboración propia con datos consultados en AppDeveloper (2018)

Éxito proyectos ágiles



Gráfica 2. Éxito de proyectos ágiles según CIOs

Fuente: Elaboración propia con datos consultados en AppDeveloper (2018)

Los datos que se pueden apreciar en las gráficas se pueden interpretar de la siguiente manera, los directores de información en empresas transnacionales, (Gráfica 1) piensan que la utilización de SCRUM para administrar un proyecto en el sector de las TICs ha dado resultados satisfactorios en un 7%, si bien es alarmante este dato, en la Gráfica 2 podemos darnos cuenta que el porcentaje de proyectos satisfactorios según los mismos directores, es de 77%, un porcentaje alto que demuestra que a pesar de tener oportunidades, muchas prácticas de la agilidad pueden brindar valor a los proyectos. No hay estadísticas del tema para México, sin embargo, se creará un cuestionario para poder interpretar el entorno estudiado.

En cuanto a la planeación y organización del proyecto, se pensaría que al tener reuniones diarias de estado, retrospectivas cada determinado sprint (generalmente de entre 1 a 3 semanas), sesiones

de desglose de actividades, etcétera, se tendría una documentación bastante robusta que ayude a todos los integrantes o nuevos integrantes a poder aportar valor a una parte del proyecto que ellos desconocen, sin embargo, al tener un cronograma saturado de tareas, se prioriza el desarrollo sobre otras áreas de conocimiento dentro de los equipos de trabajo, como lo puede ser la administración del proyecto y la gestión de calidad (Quality Assurance) por mencionar un par de ejemplos.

SCRUM es una de las metodologías de desarrollo que más han tomado fuerza en las empresas a nivel mundial, sin embargo, en la práctica, los integrantes de los equipos de trabajo y los gerentes no se sienten del todo cómodos trabajando así, ya que si bien se busca eliminar la burocracia que genera la administración tradicional de proyectos, busca tener juntas que ayuden a estar en sintonía con los integrantes del equipo, en estas reuniones, se ha notado que existe un nivel de improductividad muy grande, misma que genera distracción de las labores diarias y no genera valor dentro de un equipo de trabajo, además de que mantiene a los integrantes en un estado profundo de distracción.

Según lo define Avendaño (2019) *“Como sistema, podría ser fácil revisar las prácticas tradicionales”* en un listado de desventajas de las metodologías ágiles, lo que conjunta a la experiencia obtenida, elegir características de metodología tradicional es viable según lo que nos dice el autor, sin embargo, el no voltear a ver completamente las metodologías ágiles, sería un gran error que se cometería como administradores de proyectos.

También dentro de la investigación de Sánchez-Arias (2010), podemos darnos cuenta de que existen varios elementos dentro del desarrollo de proyectos, los elementos duros y blandos, dentro

de los elementos duros se encuentra el conocimiento, la norma y la estructura de los procesos, entre otros, que son medibles y palpables, pero también dentro de los elementos blandos se encuentran aspectos abstractos, los sentimientos, habilidades, entre otras características del recurso humano, son también importantes dentro del desarrollo y transcurso de los proyectos. El poder definir un balance entre los elementos duros y blandos es de suma importancia para el buen funcionamiento de los equipos de trabajo.

Capítulo 3: Metodología de la Investigación

La metodología utilizada en la investigación se define de la siguiente manera, tomando en cuenta las investigaciones de Chiatchoua (2016) y Carrera (2012):

Paradigma

El paradigma que se utilizará en la investigación será el interpretativo, debido a que tiene la finalidad de analizar el comportamiento que tienen los equipos de trabajo y los clientes en los proyectos de desarrollo de software en México, se han observado distintos equipos de desarrollo en un transcurso de 3 años, en específico, se ha observado el desarrollo que ha tenido uno en específico durante 2 años y medio, la investigación utilizará un cuestionario para medir el grado de satisfacción de los integrantes y de los clientes por medio de una encuesta para definir una metodología que incremente el desempeño de los equipos de trabajo en el sector.

Enfoque

La investigación al utilizar el paradigma interpretativo es cualitativa, se sabe que las metodologías de administración de proyectos funcionan para ciertas organizaciones de acuerdo a sus necesidades, ya sea por el tamaño de la empresa o el tipo de desarrollos que trabajen, es claro que aunque se de solución al sector, la metodología no podría ser utilizada en cualquier caso teniendo en cuenta que el ambiente en el que se desarrollan las organizaciones siempre es diferente.

Población

La población de los equipos de trabajo que se tienen dentro de área en la organización es de 20 personas, de los cuales se dividen en 4 equipos de trabajo, con 20 individuos en total, para poder desarrollar los proyectos, cabe destacar que los 4 equipos tienen un portafolio de proyectos, que tiene relación con los demás, por lo que se tiene una población que genera variedad, así que los resultados pueden hacer que la propuesta de metodología mixta funcione para más equipos de trabajo. El detalle del equipo se muestra en la siguiente tabla.

Equipo	Total de Integrantes N
Equipo 1	5
Equipo 2	4
Equipo 3	6
Equipo 4	5

Tabla 3. Población estudiada.

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo

Se utilizará el muestreo estratificado para seleccionar a los individuos que realizarán el cuestionario, se tendrán en cuenta los equipos de trabajo, pero también a los distintos perfiles que se tienen en el equipo, que son, desarrolladores, ingenieros de calidad, analistas de negocio y gerentes de proyecto para no se tenga una influencia de un grupo en específico en el momento de responder el cuestionario.

Muestra

Al tener varios equipos de trabajo, se requiere tener una muestra uniforme de la población, por lo que se utilizará el muestreo estratificado, por medio de la siguiente fórmula (Chiatchoua, Betancourt, Betancourt y Rufino, 2016, 60-62):

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 N p q}{e^2 N + Z_{\alpha/2}^2 p q}$$

Dónde:

N = tamaño de la población (por equipo)

e = margen de error (porcentaje expresado con decimales)

p = equipos que utilizan metodologías tradicionales

q = equipos que utilizan metodologías ágiles

$Z_{\alpha/2}$ = puntuación z

El número de z correspondiente al 95% de nivel de confianza deseado es 1.96 (el estándar que se utiliza de acuerdo a la plataforma) y el margen de error que se utilizará es del 5%, la población estudiada es de 20 individuos. Al no tener datos del uso de metodologías en la población estudiada, el número que se le asignará a p y q será de 0.5. Se tomarán 16 individuos para aplicarles el instrumento.

Equipo	Total de Integrantes N	Tamaño de la muestra n
Equipo 1	5	4
Equipo 2	4	3
Equipo 3	6	5
Equipo 4	5	4

Tabla 4. Población encuestada.

Fuente: Elaboración propia utilizando la fórmula de muestreo estratificado y los valores:

$$\alpha=0.05, Z_{\alpha/2}=1.96, e=0.2, p=0.5, q=0.5.$$

La tabla 4 contabiliza el detalle de los equipos que se encuentran trabajando en el portafolio de trabajo común, con la finalidad de obtener una muestra uniforme que aporte diversidad y objetividad a los resultados del cuestionario, ya que como se mencionó, cada equipo de trabajo tiene ciertas necesidades y formas de trabajo que ayudan a que se cumplan los objetivos definidos para los proyectos.

Nivel

La investigación es de nivel demostrativa, debido a que se utilizarán investigaciones que confirmen que la hipótesis es correcta, además de encontrar las causas que generan una caída en el rendimiento para que con la propuesta se pueda tener evidencia de que esto ayudará a mejorar la dinámica del equipo por medio de una mejor satisfacción del cliente y de los integrantes del equipo de trabajo.

Técnica

Se realizará una encuesta debido a que la finalidad de los datos es definir una escala cuantitativa que ayude a definir las mejores prácticas alrededor del desarrollo de proyectos, por lo que el cuestionario que se les proporcionará sólo contará con preguntas cerradas para asegurar la objetividad de los encuestados. Aunado a esto, debido a que el perfil de los integrantes dentro de un equipo de desarrollo es introvertido, se realizará este método para que no sientan presión por parte del entrevistador y con esto darle un carácter más objetivo. Se utilizará la plataforma de formularios de Google para poder cargar el cuestionario y obtener los resultados en formato csv, lo que nos ayudará a comprobar la fiabilidad del cuestionario por medio del alfa de Cronbach.

Instrumento

El instrumento utilizado tienen como objetivo el encontrar las prácticas que deben definirse en la propuesta de metodología mixta de acuerdo con las variables definidas. El cuestionario se compone de dos secciones, la primera de su participación con las metodologías tradicionales y ágiles, siendo la segunda el resultado de entregar el proyecto a los clientes, de esta forma se puede medir la satisfacción del cliente en los proyectos donde han participado los integrantes del grupo encuestado.

La herramienta está compuesta de cinco bloques. El primer bloque consiste en las fortalezas que los integrantes del equipo ven con respecto a las metodologías ágiles. Dentro del segundo se ven las habilidades que debe de tener cada individuo para poder encontrar una madurez como

equipo en cuanto a habilidades blandas y definición de las reuniones. En el tercer bloque se trata de buscar las fortalezas de la metodología DevOps, definiendo una visión a futuro ya que cada vez se adopta en mayor manera dentro de las organizaciones. El cuarto bloque busca las características que se han descartado en las metodologías tradicionales y sin embargo pueden ser rescatadas. Dentro del último bloque se busca encontrar los factores que llevan a la satisfacción del cliente, cuales son las características que estos buscan cuando finaliza un proyecto.

Corte

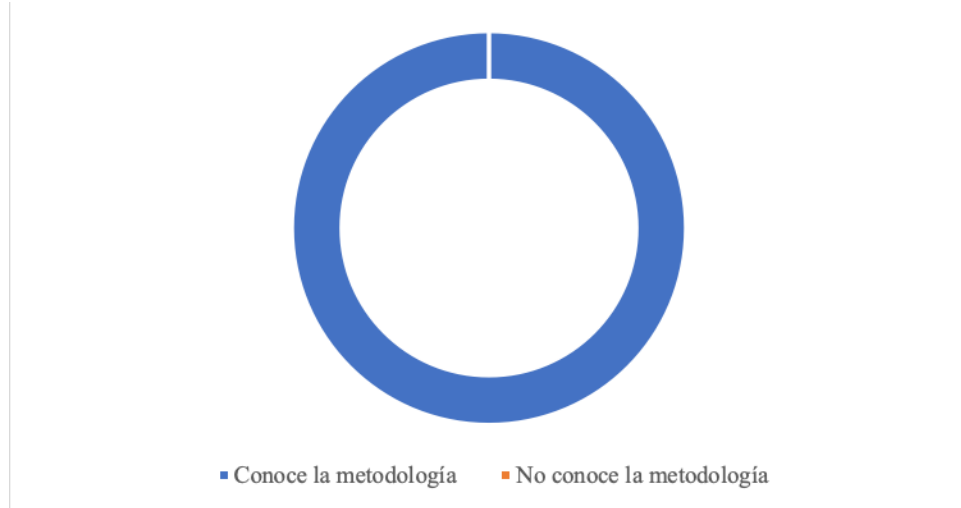
El corte de la investigación será transversal, ya que sustenta en la recolección de datos primarios definidos a partir de la encuesta solo serán realizadas en un tiempo, por una población de individuos homogénea, integrantes de un equipo de trabajo y seleccionada anteriormente mediante el muestreo estratificado, además de que las variables no cambiarán a lo largo del estudio.

Capítulo 4: Análisis de resultados

Conforme a los datos recabados dentro del marco teórico, así como en la encuesta aplicada al grupo definido, podemos darnos cuenta que todas las metodologías tienen fortalezas así como oportunidades, de esta forma, el generar una propuesta para la metodología que se utilizará en equipos de trabajo similares es de vital importancia y conforme a esto se sentarán las bases para definir metodologías de gestión de proyectos conforme a las necesidades de las organizaciones, equipos de trabajo y los individuos que los conforman.

Se realizó el análisis del cuestionario de acuerdo con el alfa de Cronbach, tomando la definición y métrica de la investigación de Oviedo (2005) se explica que, para obtener la validez de un cuestionario, este número debe encontrarse entre 70 y 90 puntos, el mínimo definido para la investigación será de 80 puntos, el resultado del cálculo nos da un alfa de 80 puntos, lo que confirma el hecho de que los resultados de la investigación conforme al cuestionario son fiables.

La mayoría de los encuestados concuerda que algunas prácticas utilizadas en las metodologías tradicionales brindan valor para ellos y el equipo, estas son el tener documentación necesaria para poder realizar sus labores de manera correcta, generar un canal óptimo de comunicación, definido como la principal oportunidad a mejorar, también resaltan que se debe tener una mejor definición de objetivos, actividad que se relaciona con evitar el retrabajo, un área de oportunidad señalada por el grupo de estudio.



Gráfica 3. Conocimiento de las metodologías ágiles en el grupo estudiado.

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la encuesta y como se puede observar en la Gráfica 3, observamos que el 100% de los individuos conocen las metodologías ágiles, lo que genera una percepción basada en una mayor cantidad de información y experiencia. Partiendo de esto, se confirma que se puede realizar un análisis completo de las mejores prácticas que se pueden utilizar para que el equipo de trabajo pueda mejorar su desempeño.

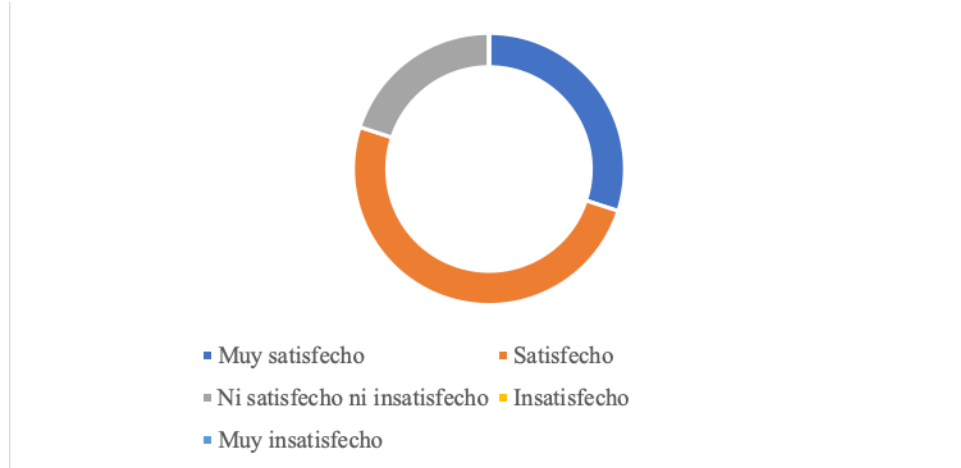
Cómo se puede apreciar en la Gráfica 4, el 50% de los individuos percibe que las metodologías ágiles no generan ventajas dentro de los proyectos en el sector, mientras que el 50% restante piensa que si, por lo que la hipótesis se confirma al ser necesario redefinir los procesos diarios para obtener mejores resultados ya que los individuos no se encuentran completamente satisfechos con la metodología utilizada actualmente.



Gráfica 4. Percepción de las metodologías ágiles dentro del equipo de trabajo.

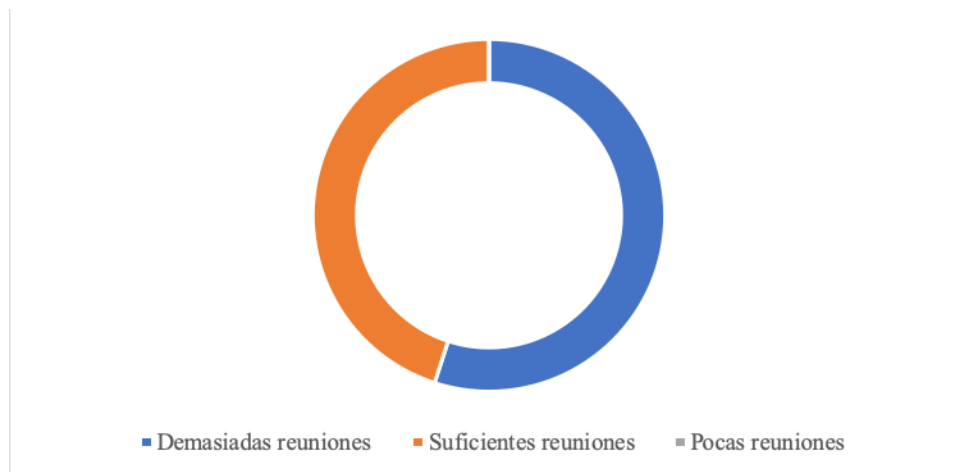
Fuente: Elaboración propia

Algo importante para analizar las mejores prácticas de las metodologías ágiles es medir el nivel de satisfacción de los individuos, por lo que en la Gráfica 5 podemos ver que el 40% de la población se encuentran muy satisfechos de los procesos diarios en las metodologías ágiles, el 50% se encuentran solo satisfechos y el 10% ni satisfechos ni insatisfechos. Uno de los puntos más delicados y que genera más inconformidad es la periodicidad de las reuniones que define la metodología, es por eso que en la Gráfica 6 se puede observar que el 60% de los individuos consideran que son demasiadas reuniones, que, por consecuencia, los distrae de sus actividades diarias, el 40% restante considera que son suficientes, sin embargo, también piensan que podrían utilizar su tiempo en la mejora del proyecto si las reuniones disminuyeran. En la Gráfica 7, el 100% de los individuos concuerda que es necesario documentar el proyecto de manera periódica, contrario a los principios de las metodologías ágiles.



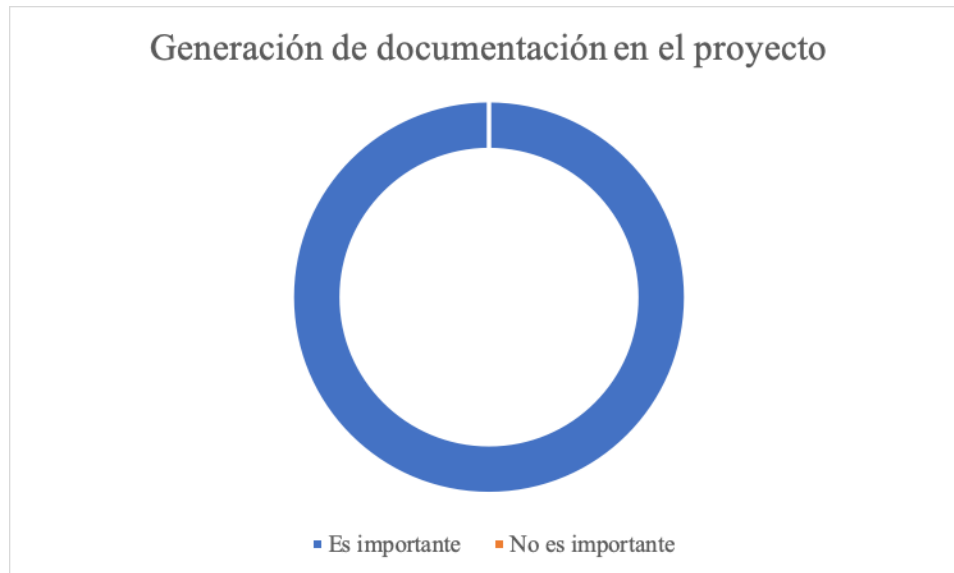
Gráfica 5. Satisfacción de los integrantes con metodologías ágiles.

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 6. Frecuencia actual de las reuniones mediante el uso de metodologías ágiles dentro del grupo estudiado.

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 7. Importancia de la documentación dentro del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto importante para medir el éxito de un proyecto es tener en cuenta la opinión del cliente, ya que con esto se puede obtener información externa al equipo que ayudará a que se pueda mejorar la dinámica de los individuos. En la Gráfica 8 se muestra que, en el caso de los proyectos trabajados por el equipo estudiado, el 40% de los clientes perciben más importante que el proyecto termine de manera correcta con las funcionalidades definidas desde el inicio, el 50% creen que el terminar el proyecto cumpliendo la triple restricción da mayor valor y el 10% piensa que robustecer el proyecto con nuevas funcionalidades tiene mayor importancia. Los resultados de esta pregunta confirman que es necesario incrementar la planeación que se debe de tener en las etapas tempranas del proyecto, ya que se observa que esto es un punto débil presente en las metodologías ágiles y mejoraría con la propuesta de metodología mixta.



Gráfica 8. Indicador que más satisface al cliente con el que el grupo estudiado ha trabajado.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las fortalezas de las metodologías ágiles, la población estudiada está de acuerdo con que mejorar la velocidad y cadencia de sus actividades genera valor para los proyectos, además de que la mayoría de los individuos si bien, no creen que esta metodología se adapte completamente a ellos, se encuentran satisfechos trabajando con ella, sin embargo, un tercio señala que las metodologías ágiles traen desventajas alrededor del equipo de trabajo. Casi la mayoría de los encuestados respondieron que las juntas periódicas definidas por la agilidad son demasiadas, el resto cree que son suficientes, sin embargo, ningún integrante del grupo contestó que las reuniones son insuficientes, por lo tanto, se podría reducir la periodicidad de las reuniones diarias a 2 o 3 ocasiones por semana para poder llegar a un equilibrio en el equipo y no distraerlos de sus actividades diarias.

Un hallazgo importante es que las personas no dominan los conceptos de algunas metodologías que utilizan día a día, esto se encontró al momento de resaltar el objetivo de la metodología ágil llamada DevOps, implementada desde hace año y medio en el equipo estudiado no está claro, por lo tanto, se confirma que la implementación exitosa de una metodología depende del grado de conocimiento de esta por parte de todos los integrantes del equipo de trabajo.

En todas las preguntas donde se habló acerca del crecimiento personal y profesional de los integrantes, concuerdan que cualquier individuo puede ayudar a nivelar las habilidades duras y blandas de los demás, además de que se sienten motivados para incrementar su madurez técnica y profesional, como resultado se obtendrán entregables de mayor calidad que tengan más valor para los clientes.

La entrega rápida es un punto que agrega valor al proyecto, agregar nuevas funcionalidades al proyecto es de vital importancia para asegurar el éxito según el equipo de trabajo, además de que es un indicador que genera satisfacción para los clientes, de esta forma se asegura que el proyecto cumpla con las necesidades de estos. También se observa que la mayor parte de los proyectos han sido entregados correctamente mediante el uso de las metodologías ágiles y los clientes se han encontrado satisfechos con los entregables, sin embargo, también concluyen que los proyectos no cumplieron con el tiempo y requerimientos establecidos en la definición inicial, lo que denota una falta de planeación que se podría mitigar utilizando las prácticas vistas en las metodologías tradicionales.

Propuesta

De acuerdo con el marco teórico, el análisis de las metodologías y el análisis de resultados, la propuesta de metodología mixta se conforma de un conjunto de fases, mismas que se ciclarán como actualmente se maneja en las metodologías ágiles, sin embargo, no contarán con la rigidez de no cambiar el alcance de los ciclos, la metodología se define de la siguiente manera:

I. Fases

- a. **Planeación:** Incluye la definición de los requerimientos, concebidos a partir del análisis de las necesidades del cliente y los interesados, así como el análisis de los riesgos que podrían presentarse durante el desarrollo del proyecto y las iteraciones, de esta manera se utilizará un plan de acción que asegure el cumplimiento del proyecto conforme al resultado de esta fase. Las acciones que se proponen para esta fase son las siguientes:

- i. **Levantamiento de requerimientos:** Se deben de tener una o varias reuniones con el cliente para poder tener una idea concreta de que problema busca resolver el proyecto a desarrollarse, es importante identificar a los interesados para poder conocer sus inquietudes y opiniones en la medida de lo posible para poder tener una solución más completa. Es recomendable documentar el resultado y los hallazgos de estas reuniones, ya que servirán como el sustento para el resto de las fases.

ii. Análisis de requerimientos: Cuando ya se tienen claras las necesidades del cliente y los interesados se debe de tener una reunión con el equipo que conformará el proyecto para discutir de manera técnica cuales serán las tecnologías adecuadas para la solución que se busca, esto es muy importante, ya que muchas veces se comete el error de tener soluciones que son o muy grandes o pequeñas para el proyecto, causando problemas al momento del desarrollo y en la operación del sistema.

iii. Planeación de inicio: Esto se toma como herencia de las metodologías ágiles donde hay un sprint cero en el que se define la dinámica que tendrá el equipo durante el desarrollo del proyecto, es de vital importancia conocer las fortaleza y oportunidades de los integrantes para saber como trabajar en ellas y que todos crezcan en conjunto.

b. Ejecución: Dentro de esta fase, el equipo realizará las tareas que darán forma al entregable ya sea siguiendo la planeación definida al inicio o ajustándola de acuerdo con la retroalimentación que venga por parte de los interesados o del mismo equipo de trabajo, esto siendo una herencia de las metodologías ágiles. Cabe destacar que los individuos serán responsables de definir la forma en la cual cumplan con los entregables de acuerdo a la triple restricción, como se maneja en las metodologías tradicionales. Se recomienda tener en cuenta la fase de monitoreo/retroalimentación para poder complementar las actividades que se realicen en la ejecución, ya que conocer las fortalezas y oportunidades de una manera recurrente facilitará el trabajo dentro del equipo.

- c. **Monitoreo/retroalimentación:** De acuerdo con la población estudiada, se define esta fase como una de las fases más importantes, donde se confirmará que la planeación haya analizado y predicho las necesidades del cliente de manera correcta, además de que se retroalimentará a los individuos, de esta forma madurarán y generarán más valor como equipo de trabajo conforme los integrantes encuentren sinergia. Este proceso debe realizarse de manera continua para poder identificar oportunidades y generar planes de acción. Se recomienda que este proceso se realice al menos una vez al mes para no olvidar las fortalezas y oportunidades que tienen tanto el equipo de trabajo como los individuos. Las actividades que ayudan a tener este seguimiento son las reuniones de retrospectiva y las juntas de estatus, que se mencionarán en el siguiente apartado.

II. Reuniones recurrentes

- a. **Planeación:** Dentro de esta junta, que deberá ser periódica de acuerdo con el ajuste de requerimientos solicitados por el cliente o la redefinición del trabajo que se encuentra en progreso con la finalidad de no caer en el retrabajo. Esta reunión tiene como objetivo principal acotar el entregable y los criterios de aceptación que se deben revisar antes de mostrar el avance al cliente. Se recomienda tenerlas al menos una vez al mes.

- b. Juntas de estatus:** Tomarán como referencia a las daily meetings utilizadas en las metodologías ágiles, sin embargo, la periodicidad podrá variar entre una, dos o tres veces a la semana para no cortar la cadencia del equipo de trabajo en ese momento. La finalidad es compartir y conocer el estatus de los integrantes, de esta manera en caso de que alguno se haya encontrado con la misma dificultad o alguna similar en sus actividades diarias se transmita el conocimiento además de revisar que la planeación se esté cumpliendo conforme a la triple restricción. Es recomendable tenerlas al menos dos veces por semana para poder identificar y atacar los riesgos que se tengan.
- c. Retrospectivas:** Estas reuniones son vitales para poder crear planes que respondan a un análisis FODA del proyecto, el equipo y los individuos que lo conforman, con esto se realizarán los planes de acción necesarios para mejorar. Es importante crear un ambiente de respeto dejando en claro que se debe de proceder a estas reuniones esperando y otorgando crítica constructiva que nunca sea en contra del individuo, sino enfocada en las debilidades y oportunidades. Deben de tener la misma periodicidad que las reuniones de planeación.

Adicional a la metodología propuesta y con las características de cada una citadas, se puede seleccionar las mejores prácticas que pueden funcionar dentro de un equipo determinado, es importante conocer las necesidades de los integrantes, así como las del cliente, para poder encontrar un equilibrio que beneficie a ambas partes, teniendo en cuenta que una metodología puede evolucionar o su lugar puede ser tomado por otra, como profesionales en el sector, se debe

de tener en cuenta esto para poder obtener los mejores resultados como equipo de trabajo y organización.

Conclusión

La propuesta de metodología mixta surge como una respuesta a la problemática que origina esta investigación por medio de la pregunta de investigación, misma que es, generar un mejor desempeño por parte de los equipos de trabajo en proyectos de desarrollo de software en el sector de las TICs, tomando en cuenta trabajos que hablan sobre el tema, además de la experiencia de un área funcional en una organización transnacional, es claro que las organizaciones pueden utilizar una mezcla de metodologías existentes para ajustarlas a sus necesidades y de sus clientes. El dejar de lado la metodología tradicional de desarrollo de proyectos ha hecho que los equipos de trabajo pierdan información importante que puede generarse en la fase de planeación, lo que representará un problema cuando se unan nuevos integrantes a los equipos y el soporte de la aplicación tendrá un punto crítico ya que no se sabrá con certeza el origen de los defectos en los proyectos.

Los integrantes de los equipos también están conscientes que existen ventajas y desventajas al momento de utilizar una metodología, el inconveniente de utilizar solo un punto de vista se presenta cuando algún miembro del equipo no tiene claras las características de una metodología, por lo tanto, el equipo puede llegar a contagiarse, como consecuencia el rendimiento bajará y por lo tanto los integrantes no tendrán la madurez esperada en el transcurso o cierre del proyecto. El recurso humano es de suma importancia en el sector, ya que puede esparcir el conocimiento técnico dentro de los equipos de trabajo para nivelar al equipo, haciendo que todos los integrantes generen valor para el resto del equipo y aprendan juntos maneras de realizar mejor sus actividades diarias.

La burocracia generada por parte de las metodologías ágiles, aunado con la rigidez de la metodología tradicional hacen que cada una tenga puntos fuertes que han sido incluidos en la propuesta de la metodología mixta, la cual por tanto es más balanceada que las anteriores, sin embargo, cada equipo de trabajo, área funcional u organización debe poder ser capaz de definir y utilizar una mezcla de metodologías que haga sentir más comprometidos a sus integrantes, además de obtener una satisfacción mayor por parte del cliente.

Los puntos a fortalecer, ya definidas las oportunidades de SCRUM y DevOps, es la comunicación que deben de tener los integrantes del equipo para poder identificar y solucionar problemas de una manera más efectiva, el principio de no generar documentación innecesaria ha llegado a un punto donde se considera que esta no agrega valor de ninguna forma, los encuestados pudieron confirmar que esto puede mejorar su funcionamiento dentro del equipo. De acuerdo con el grupo encuestado, la hipótesis definida para esta investigación se acepta, ya que seleccionando las prácticas que ellos consideran valiosas confirman que su forma de trabajo mejorará y por lo tanto el desempeño que tienen como equipo de trabajo en los proyectos futuros.

Las limitantes del estudio es que solo se consideraron tres metodologías que han tenido éxito en el sector (PMI, SCRUM, DevOps), sin embargo se sabe que existen una mayor cantidad de variantes que parten del manifiesto ágil, donde en alguna de estas podrían encontrarse prácticas que fortalezcan la metodología definida en la investigación. De la misma forma la población definida en la metodología solo nos da una idea particular del comportamiento de un área que maneja un portafolio de proyectos compartidos, esta población podría complementarse estudiando a todos los equipos que se encuentran dentro de esta compañía en México.

Esta investigación puede funcionar como sustento para seleccionar prácticas de diferentes metodologías en un equipo de trabajo con el objetivo de mejorar su rendimiento, de acuerdo a las necesidades de los integrantes y de los clientes, además de que puede ser utilizada para generar una nueva metodología que complemente las áreas de oportunidad que deja esta propuesta. Se le debe de dar seguimiento en la organización estudiada para implementarla, depurarla y comprobar el rendimiento en un ambiente real.

Referencias

- Alliance, A. (2001). Agile manifesto. Online at <http://www.agilemanifesto.org>, 6(1).
- Amaro Calderón, S. D., & Valverde Rebaza, J. C. (2007). Metodologías ágiles. Escuela de Informática. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Atlassian (2019). DevOps: cómo romper la barrera entre Desarrollo y Operaciones. [online] [atlassian.com](https://www.atlassian.com/es/devops). Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/devops> [Consultado el 10 de Junio 2019].
- Avendaño, D. (2019). Metodologías de Gestión de Proyectos: Tradicional vs. Ágil. [online] [Blog.workep.com](https://blog.workep.com). Disponible en: <https://blog.workep.com/es/metodologias-de-gestion-de-proyectos-tradicional-vs-agil> [Consultado el 22 de Junio 2019].
- Barclay, C. (2008). Towards an integrated measurement of IS project performance: The project performance scorecard. *Information Systems Frontiers*, 10(3), 331-345.
- Barclay, C., & Osei-Bryson, K.-M. (2010). Project performance development framework: An approach for developing performance criteria & measures for information systems (IS) projects. *International Journal of Production Economics*, 124(1), 272-292.
- Bryde, D. J. (2003). Modelling project management performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(2), 229-254.
- Burger, R. (27 de agosto de 2019). Consultado el 1 de Junio de 2019: Agile failure is common, but this can help. Obtenido de App Developer Magazine: <https://appdeveloper magazine.com/agile-failure-is-common-but-this-can-help/amp/>
- Čabarkapa, J., & Obradović, T. (2019, December). Analysis and comparison of ISO 21500-Guidance on project management and PMBOK 6th Guide. In 5th IPMA SENET Project Management Conference (SENET 2019). Atlantis Press.

- Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, J. M. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30-39.
- Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, J. M. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30-39.
- Carrera Sánchez, M. M. (2012). Factores que intervienen en el desarrollo de las PYMES del sector manufacturero en cinco municipios del área metropolitana de Monterrey, Afiliadas a la CAINTRA (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Chiatchoua, C., Betancourt, T. N., Betancourt, E. Y. N., & Rufino, J. O. (2016). Construcción de una herramienta para medir la innovación tecnológica en las Pymes de la Región XI Texcoco. *Paradigma económico*, 8(1), 51-76.
- Chiatchoua, C., Cantú, J. R. (2018). Generación de políticas públicas en materia fiscal para la permanencia de las unidades económicas en México (2005-2017). *Rev. ConCiencia*. Vol. 8. Diciembre de 2018, 30-45.
- Contreras, M. E. R., Villamizar, L. A. E., & Duarte, A. O. (2011). Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK, con las actividades de ingeniería, en proyectos de desarrollo de software. *Avances en Sistemas e Informática*, 8(2), 97-106.
- Diez-Silva, H. M., Pérez-Ezcurdia, M. A., Ramos, F. N. G., & Montes-Guerra, M. I. (2012). Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. *Perspectiva del Manager público*. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (73), 60-79.
- Figuerola, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. (2008). Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación.

- Gallego, M. T. (2012). Metodologia scrum. Universitat Oberta de Catalunya.
- Lauras, M., Marques, G., & Gourc, D. (2010). Towards a multi-dimensional project Performance Measurement System. *Decision Support Systems*, 48(2), 342-353.
- Londoño Acevedo, F. A. (2016). Formulación de un proyecto de gestión de proveedores, según metodología PMI.
- Martin, J., *Rapid Application Development*, Macmillan Inc., New York, 1991.
- Morris, P., Crawford, L., Hodgson, D., Shepherd, M. & Thomas, J. (2006). Exploring the role of formal bodies of knowledge in defining a profession - The case of project management. *International Journal of Project Management*, 24(8), 710-721.
- Nacimiento, C., Matalonga, S., Adorjan, A., & Mousqués, G. (2015). Propuesta de Mecanismo de Medición de Agilidad de Proyectos de Desarrollo. In CIBSE (p. 109).
- Oviedo, H. C., & Arias, A. C. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- PMI (2004). *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos* (3a. ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Presedo, C., Dolado, J. J., & Aguirregoitia, A. (2010). Estudio de métricas para el control de proyectos software. In CEDI (Ed.), *Actas del 10o Taller de las Jornadas sobre apoyo a la decisión en Ingeniería del Software y Bases de Datos*. (Vol. 4, No. 1, pp. 65-72). Valencia, España - 7 de septiembre de 2009: ISSN 1988-3455.
- Ruelas-Gossi, A., & Sull, D. N. (2006). Orquestación estratégica: la clave para la agilidad en el escenario global. *Harvard Business Review*, 84(11), 43-52.

Sánchez-Arias, L. F., & Solarte-Pazos, L. (2010). El cuerpo de conocimientos del Project Management Institute-PMBOK® Guide, y las especificidades de la gestión de proyectos: Una revisión crítica. *Innovar*, 20(37), 89-100.

Sánchez-Arias, L. F., & Solarte-Pazos, L. (2010). El cuerpo de conocimientos del Project Management Institute-PMBOK® Guide, y las especificidades de la gestión de proyectos: Una revisión crítica. *Innovar*, 20(37), 89-100.

Stewart, W. E. (2001). Balanced Scorecard for Projects. *Project Management Journal*, 32(1), 38-53.

Tinoco Gómez, O., Rosales López, P. P., & Salas Bacalla, J. (2010). Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software. *Industrial data*, 13(2).

Westerveld, E. (2003). The Project Excellence Model®: linking success criteria and critical success factors. *International Journal of Project Management*, 21(6), 411-418.

Glosario

1. **TICs:** Acrónimo para Tecnologías de la Información y Comunicación.
2. **DevOps:** Metodología ágil cuyo nombre viene del conjunto de palabras Development y Operations.
3. **PMI:** Siglas referentes a Project Management Institute, también se refiere a la metodología de gestión de proyectos creada por esta institución.
4. **SCRUM:** Metodología ágil que surge de la autoría de Jeff Sutherland y Ken Schwaber en 1996 como una forma de desarrollar proyectos de software ágilmente que parte de la premisa de gestionar en ciclos breves de desarrollo, conocidos como “Sprints”.
5. **IPMA:** Siglas referentes a International Project Management Association, la metodología de gestión de proyectos de esta institución es conocida con el mismo nombre.
6. **MIPYMES:** Término utilizado para referirse a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.
7. **PMBok:** Siglas que se refieren a Project Management Body of Knowledge, este cuerpo de conocimiento fue creado por el PMI para normalizar el proceso de gestión en un proyecto.
8. **Stakeholders:** Son todos aquellos interesados dentro del proyecto, ya sea que tengan un impacto positivo o negativo en el mismo, siempre se deben de tener en cuenta para poder brindar el mayor valor posible.
9. **EDT:** Siglas que se refieren a Estructura de Desglose de Trabajo, son la unidad mínima en la que el trabajo se puede descomponer dentro de un proyecto en la metodología del PMI.
10. **WBS:** Siglas referentes a Work Breakdown Structure), consultar EDT para la definición.
11. **WIP:** Siglas referentes a Work In Progress o Trabajo En Progreso.

12. FODA: Instrumento de análisis que se basa en analizar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de algo en específico.

Anexos

Anexo 1.- Cuestionario vacío de la encuesta realizada

Anexo 1.- Cuestionario vacío de la encuesta realizada

1. ¿Conoces la diferencia entre las metodologías tradicionales de desarrollo de proyectos y las metodologías ágiles?
 - a. Si
 - b. No
2. ¿Crees que las metodologías ágiles tienen alguna desventaja dentro de tu equipo de trabajo?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿Qué tan satisfecho te encuentras trabajando con metodologías ágiles?
 - a. Muy satisfecho
 - b. Satisfecho
 - c. Ni satisfecho ni insatisfecho
 - d. Insatisfecho
 - e. Muy insatisfecho
4. ¿Qué es lo que más te agrada de las metodologías ágiles?
 - a. Rapidez
 - b. Flexibilidad
 - c. Entregas continuas
 - d. Objetivos a corto plazo
5. ¿Con qué de los siguientes problemas te has encontrado en tu día a día?
 - a. Comunicación no efectiva.
 - b. Falta de documentación
 - c. Retroalimentación no clara

- d. Retrabajo
 - e. Objetivos mal definidos
 - f. Mala interacción con el cliente
6. ¿Qué aspectos mejorarías en tu equipo de trabajo para mejorar tu desempeño?
- a. Comunicación
 - b. Definición clara de objetivos
 - c. Interacción con el cliente
 - d. Documentación
7. ¿Las retrospectivas ayudan a incrementar la madurez (técnica y personal) del equipo y sus integrantes?
- a. Si
 - b. No
8. Crees que las reuniones periódicas en las metodologías ágiles (planeación, daily meetings, retrospectivas) son:
- a. Demasiadas
 - b. Suficientes
 - c. Pocas
9. ¿Crees que las reuniones periódicas te distraen de tus tareas o reducen tu productividad?
- a. Si
 - b. No
10. ¿Consideras que mejorar la comunicación del equipo ayudaría a mejorar tu productividad?
- a. Si
 - b. No

11. ¿Consideras que mejorar la comunicación con tus compañeros ayudaría a disminuir el tiempo invertido en reuniones?
- a. Si
 - b. No
12. ¿Conoces la metodología DevOps?
- a. Si
 - b. No
13. ¿Te agrada trabajar con esa metodología?
- a. Si
 - b. No
14. ¿Conoces el plan de trabajo de un equipo DevOps?
- a. Si
 - b. No
15. ¿Qué aspectos te agradan de DevOps?
- a. Colaboración
 - b. Interacción Desarrollo-Operaciones
 - c. Valor agregado al proyecto
 - d. Velocidad
16. ¿Qué definición de DevOps te hace más sentido?
- a. Es una metodología en la cual todos los integrantes de un equipo puedan realizar diversas actividades correspondientes a varios roles dentro de un equipo.
 - b. Es una metodología en la cual todos los integrantes del equipo pueden agregar valor en todas las fases de desarrollo del proyecto.

17. ¿Qué fases de la gestión de proyectos te parecen más importantes?
- a. Inicio
 - b. Planeación
 - c. Ejecución
 - d. Monitoreo
 - e. Cierre
18. ¿Crees que la documentación es importante dentro del desarrollo y soporte del proyecto?
- a. Si
 - b. No
19. ¿Los proyectos en los que has participado con metodologías ágiles han sido terminados?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Generalmente
 - d. Casi nunca
 - e. Nunca
20. La satisfacción de los clientes en un proyecto ágil ha sido por lo general es
- a. Excelente
 - b. Buena
 - c. Regular
 - d. Mala
21. El cliente por lo general valora más
- a. Proyecto terminado correctamente
 - b. Que el proyecto se entregue con las características definidas y en tiempo

- c. La comunicación entre el equipo de trabajo y el mismo
- d. Seguir agregando requerimientos al proyecto para hacerlo más robusto

22. Una vez el desarrollo en producción, generalmente:

- a. Se siguen agregando requerimientos que cambian el alcance definido
- b. Sólo se arreglan los bugs para estabilizar el proyecto
- c. El proyecto se entrega de manera completa, se pasa a la etapa de mantenimiento