

**PROPUESTA DE APLICACIÓN DE SCRUMBAN PARA GESTIONAR EL PROCESO
DE GENERACION DE PROYECTOS DE I+D+i CON EL MODELO CANVAS:
ESTUDIO PRELIMINAR**

JORGE MAURICIO SEPULVEDA CASTAÑO

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE INGENIERIA
MAESTRIA EN INGENIERIA
ESPECIALIDAD TELEINFORMATICA
MEDELLIN
2016**

**PROPUESTA DE APLICACIÓN DE SCRUMBAN PARA GESTIONAR EL PROCESO
DE GENERACION DE PROYECTOS DE I+D+i CON EL MODELO CANVAS:
ESTUDIO PRELIMINAR**

JORGE MAURICIO SEPULVEDA CASTAÑO

Proyecto de investigación para optar al título de Magister en ingeniería con
especialidad en Teleinformática

Director

MAURICIO TORO BERMUDEZ

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE INGENIERIA
MAESTRIA EN INGENIERIA
ESPECIALIDAD TELEINFORMATICA
MEDELLIN
2016**

DEDICATORIA

A mi familia, porque ellos son mi soporte para salir adelante en todos mis proyectos.

A mi madre, a mis hijos Nicolás y Matias que son mi razón de vivir.

A mi asesor, Mauricio Toro por entregarme sus conocimientos y aportes para finalizar este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Muy especialmente a mi asesor, que con su interés me orientó para finalizar este trabajo, después de muchos contratiempos.

A la Corporación Universitaria Remington, por su apoyo para que desarrollara mi formación de maestría con éxito.

RESUMEN

Los Modelos de Negocio en general, suministran a las organizaciones y principalmente a los gestores de ideas de negocio, una guía para formular, evaluar y gestionar los proyectos. Estas metodologías, integran en su totalidad, las diferentes prácticas, técnicas y herramientas que deben implementarse al emprender cualquier tipo de proyecto. Así mismo, hoy en día existen múltiples metodologías ágiles que, desde su concepto, permiten identificar de manera clara, las responsabilidades y actividades que están adscritas al proyecto y a la idea de negocio. De allí la importancia, según Charvat (2003), que cualquier tipo de organización que maneje proyectos, cuente con una metodología que le permita tener un camino claro a seguir para el desarrollo efectivo de sus proyectos, en la cual encuentre herramientas, procesos y técnicas de apoyo a esa gestión y que faciliten ese proceso.

No obstante, la implementación de cualquier metodología ágil para la gestión de proyectos, según Kerzner (2001, pág. 73) y Charvat (2003, pág. 167), requiere un diagnóstico y una planeación previa, teniendo en cuenta que se deben evaluar aspectos importantes que parten desde el cliente hasta el recurso humano para la implementación de la metodología ágil elegida.

En este informe se describen los hallazgos de investigación desarrollada en el marco de la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT. En el proceso de indagación en el campo, se evidenciaron aspectos concernientes a los modelos de negocios y metodologías ágiles de desarrollo, así como factores determinantes para el éxito o no de una idea de negocio. En el informe se incluyen las consideraciones teóricas que enmarcan y legitiman la investigación, la propuesta de paso a paso de aplicación de la metodología ágil Scrumban para gestionar la generación de proyectos bajo el modelo de negocio Canvas, las consideraciones metodológicas que validan la aproximación al campo, las conclusiones enmarcadas en contribuciones, recomendaciones y trabajos futuros para continuar con el desarrollo de esta investigación.

TERMINOS CLAVE

Metodología Ágil Scrumban, Modelo de Negocio, Modelo Canvas, I+D+i, caracterización.

ABSTRACT

Business Models generally supplied mainly to organizations and managers of business ideas, a guide to formulate, evaluate and manage projects. These methodologies, integrated into a whole different practices, techniques and tools to be implemented to undertake any project. Also today there are many agile methodologies from concept to identify, clearly the responsibilities and activities that are assigned to the project and the business idea. Hence the importance, according Charvat (2003) that any organization that handles projects count on a methodology that allows you to have a clear way forward for the effective development of their projects, which find tools, processes and techniques to support the management and facilitate this process.

However, the implementation of any agile methodology for project management according Kerzner (2001, p. 73) and Charvat (2003, p. 167) requires diagnosis and prior planning, taking into account that should be evaluated important aspects They are departing from the client to the human resources to implement agile methodology chosen.

This report presents the finds of investigation developed in the context of the Master of Engineering from EAFIT University are described. In the process of inquiry in the field, issues concerning business models and agile development methodologies, as well as determining factors for the success or failure of a business idea became evident. The report describes the theoretical considerations that frame and legitimize the investigation, the proposed step-by-step implementation of agile methodology Scrumban to manage generation projects under the business model Canvas, methodological considerations that validate the approach to the field include, framed in contributions conclusions, recommendations and future work to continue the development of this research.

KEYWORDS

Agile Methodology Scrumban, Model Business, Model Canvas, R+D+I, characterization

CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES	9
LISTA DE TABLAS	11
Introducción	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Planteamiento del Proyecto.....	14
1.2. Justificación.....	16
1.3. Objetivo General.....	16
1.3.1. Objetivos específicos.....	16
2. MARCO TEORICO	17
2.1. Antecedentes Investigativos.....	17
2.2. Modelos de negocio.....	31
2.3. Estado actual de la gestión de proyectos de I + D + i.....	35
2.4. Modelo de negocio Canvas	37
2.5. Metodologías de desarrollo ágil	39
2.6. Marco de Trabajo ágil Scrum	49
2.7. Metodología de desarrollo ágil Kanban	52
2.8. Metodología de desarrollo ágil Scrumban.....	54
2.9. Integración de modelos de negocios y metodología ágil.....	57
3. DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA	60
3.1. Propuesta de aplicación de la metodología ágil SCRUMBAN para gestionar el proceso de generación de proyectos de I+D+i con el Modelo Canvas.....	60
3.1.1. Revisión de literatura de las Metodologías Agiles Scrum, Kanban y Scrumban en aras de establecer diferencias y similitudes	60
3.1.2. Relación entre las fases y características de la metodología Ágil Scrumban frente a las 9 etapas del modelo de negocio Canvas.....	65
3.1.3. Cuadro Relacional Modelo Canvas vs Metodología Ágil Scrumban.....	69
3.2. Planteamiento de paso a paso para gestionar proyectos de I+D+i con el modelo Canvas usando la metodología ágil Scrumban.....	72
3.2.1. Proyecto.....	72
3.2.2. Equipo.....	72
3.2.3. Cliente.....	73
4. CONCLUSIONES	76

4.1 Contribuciones	76
4.2. Recomendaciones.....	76
4.3. Trabajos futuros.....	77
REFERENCIAS	79

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.

Modelo Canvas

Fuente: <http://advenio.es/wp-content/uploads/2012/03/Business-Model-Canvas2.png>

..... 36

Ilustración 2.

Modelo Canvas. (Fuente: Business Model Generation Book) 37

Ilustración 3.

Árbol de decisión para selección de un modelo. (Fuente: (Saéz, 2013))

..... 48

Ilustración 4.

Metodología SCRUM. (Fuente:

http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php)

..... 49

Ilustración 5.

Tablero Kanban. (Fuente: <http://www.pmoinformatica.com/2014/03/sistema-kanban-desarrollo-de-software.html>) 52

Ilustración 6.

El proceso Scrumban. (Fuente <http://www.yodiz.com/blog/scrumban-an-amalgamation-of-scrum-and-kanban/>)..... 53

Ilustración 7.

Diferencias entre Scrum y Kanban. (Fuente: (Saéz, 2013)) 59

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.

Definiciones de autores sobre modelo de negocio. (Fuente: (Andersson, y otros, 2006), (Magretta, 2002))..... 33

Tabla 2.

Diferencias entre Scrum y Kanban. (Fuente: Elaboración propia) 60

Tabla 3.

Resumen (Scrum, Kanban, Scrumban). (Fuente: (Saéz, 2013))61

Tabla 4.

Caracterización de Canvas. Fuente. (Osterwalder & Pigneur, 2009) 62

Tabla 5.

Caracterización Scrumban. (Fuente: Elaboración propia)64

Tabla 6.

Relación metodología ágil Scrumban Vs Modelo de negocio Canvas.
(Fuente: Elaboración propia)65

Tabla 7.

Paso a paso de estandarización de proyectos de I+D+ i con modelo de negocio Canvas bajo metodología ágil Scrumban. (Fuente: Elaboración propia)69

Introducción

Según el Project Management Institute (Institute., 2012), la Gestión de Proyectos se define como *la disciplina de planear, organizar, asegurar, gestionar y controlar recursos para el logro de determinados objetivos de un proyecto*. Se considera como el arte de dirigir y coordinar recursos materiales y humanos a través del ciclo de vida de un proyecto utilizando técnicas de gestión modernas que permitan el logro de objetivos predeterminados en cuanto a alcance, calidad, tiempo y costo. (Institute, 1991)

Según (Garel, 2013) desde mediados de la década de 1990, la investigación en el campo de la Gestión de Proyectos ha tenido una gran evolución, pues ha logrado tomar su lugar dentro de la disciplina administrativa, siendo considerado incluso como un modo de organización. (Engwall, 1998), indica que la Gestión de Proyectos como teoría incluye una colección articulada de las mejores prácticas tomadas del estudio de los grandes proyectos de ingeniería norteamericana.

Actualmente, es frecuente encontrar organizaciones dedicadas al desarrollo de proyectos que involucran temas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), convirtiéndose en generadoras de ideas que se proyectan como exitosas, sin embargo en el camino se enfrentan a riesgos y situaciones no contempladas, convirtiéndose en un fracaso o en algunos casos se determina finalizar el proyecto de manera abrupta, causando pérdidas de dinero y tiempo; es por esto que algunas empresas adoptan metodologías de desarrollo ágiles, en aras de obtener calidad en los procesos y a su vez rapidez, acompañado de eficiencia y eficacia.

Es por esto que desde la gestión de procesos que caracteriza las metodologías de desarrollo ágiles, se propone en este documento una aplicación de SCRUMBAN sobre el modelo de negocio Canvas por medio de un paso a paso que permita la estandarización en la creación y la gestión de proyectos I+D+i .

El siguiente informe de investigación se estructura con cuatro capítulos. En el primer capítulo se presenta el problema y la pregunta de investigación, que fundamentan la realización de este trabajo; se enuncian los objetivos, tanto generales como específicos y la justificación en el marco de la Maestría en Ingeniería.

Posteriormente, en el capítulo dos se define el marco teórico, que reúne los elementos principales que dan respuesta a la pregunta de investigación desde lo conceptual, es decir, se desarrollan los antecedentes y las teorías de Modelos de Negocios, Metodologías de Desarrollo Ágil, Modelo de Negocio Canvas y Marco de Trabajo Ágil Scrum, Kanban y Scrumban, así como también la revisión de literatura sobre integración del modelo de negocio Canvas y la metodología de desarrollo ágil Scrumban, que se muestra como una solución a la problemática planteada referente a evitar fracaso en proyectos de I+D+i.

En el capítulo tres se da a conocer el paso a paso para la creación y gestión de proyectos I+D+i bajo la integración del modelo de negocio Canvas y la metodología ágil Scrumban.

Finalmente en el capítulo cuatro, se presentan las conclusiones alineadas con los objetivos planteados y la pregunta de investigación, a su vez una propuesta de trabajos futuros sobre validación de esta propuesta.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Proyecto

“La Generación de ideas y Gestión de Proyectos en las organizaciones ha tenido un gran crecimiento en los últimos años, muestra de ello es la cantidad de oficinas de proyectos que han sido creadas en diferentes organizaciones de industrias diversas y la creciente utilización de estándares para la construcción de metodologías de gestión de proyectos” (Solutions, 2011). La gestión de proyectos se ha ido popularizando entre los que la ejercen, los académicos e investigadores del campo consideran que la investigación es aún insuficiente y se encuentra en un constante devenir reflejado en la maduración del mismo. Según, (Smyth & Morris, 2007) afirman que el 66% de las pesquisas presentadas en revistas académicas son abordadas desde una perspectiva epistemológica positivista, que busca explicaciones de carácter general; y donde según (Hällgren, 2012), se tratan temas de carácter empírico, que utilizan gran variedad de supuestos, que en ocasiones no son ciertos. Para (Hällgren, 2012), la Gestión de Proyectos se considera una subárea de la disciplina administrativa, la cual presenta brechas teóricas con necesidad de ser cerradas, lo anterior se hace mediante investigaciones que identifiquen la problemática del área en aras de generar debates para fortalecer los paradigmas epistemológicos de este campo de estudio.

Uno de los factores de impacto negativo en la generación de ideas y gestión de proyectos es la deserción o fracaso que se presenta durante el desarrollo de proyectos que son ejecutados, sin realizar un análisis de viabilidad en la ideación, el cual garantice el cumplimiento de los objetivos propuestos. El presente trabajo surge como respuesta a la deserción y fracaso en los proyectos, en el cual se propone la construcción de un modelo paso a paso que permita gestionar proyectos de I+D+i, desde su fase de ideación hasta su ejecución, integrando el modelo de negocios Canvas y la metodología de desarrollo ágil Scrumban.

Haciendo una revisión de literatura, se encontró que esta temática fue abordada en el año 2014 por estudiantes de Maestría de la Universidad EAFIT, lo cual refuerza el problema planteado y aporta como antecedente de la investigación a realizar.

El proyecto de grado se tituló “Diseño e Implementación de una PMO Ágil para una PYME del sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC”, el cual hace referencia a sustentar la PMO (Project Management Office) Ágil cómo se convierte en una modalidad de gestión que capitaliza las mejores prácticas de la gestión de proyectos, en alineación con la estrategia de las empresas, a su vez permite la operatividad de la estrategia en términos de operaciones continuas y proyectos, que ayudan a cumplir con la misión y a prepararse para perseguir la visión respectivamente. Los métodos ágiles generan y proponen alternativas de ejecución que permiten optimizar el uso de los recursos, tiempo y el engranaje de los procesos teniendo como eje central los estándares de calidad que garanticen eficacia y eficiencia en pro de ser competitivos de acuerdo a las exigencias del mercado.

“Las condiciones de cambio constante en los mercados, sumadas a las dinámicas de actualización que viven las organizaciones, exigen el desarrollo e implementación de metodologías y estrategias de rápida implementación, de cara a las expectativas del cliente, a la optimización de las capacidades de los equipos de trabajo y a la velocidad con que se pueda ajustar el norte estratégico versus el desarrollo de las operaciones continuas de la organización. El monitoreo continuo de los indicadores de gestión, sumados a la cultura de formación y aprendizaje por parte de todos los interesados en el desarrollo de las actividades de la organización se convierten en la variable de cambio que concede ventajas competitivas a las partes”. (Gomez González & Vargas, 2014).

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Con base en la problemática descrita, la pregunta central de esta investigación se enuncia de la siguiente forma:

¿Cómo establecer un paso a paso que permita la gestión para la generación de proyectos I+D+i bajo la integración del modelo de negocios Canvas y la metodología de desarrollo ágil Scrumban, para mitigar los riesgos e inconvenientes que se presentan en la ideación de los proyectos?

1.2. Justificación

Este trabajo de grado es pertinente para el programa de Maestría en Ingeniería, porque plantea una propuesta de solución a la deserción o fracaso que se presenta durante el desarrollo de proyectos que son ejecutados, sin realizar un análisis de viabilidad en la ideación, el cual garantice el cumplimiento de los objetivos propuestos. Adicionalmente, con sus hallazgos busca fortalecer el énfasis de la maestría en mención, lo cual es significativo para el impacto que la Maestría en Ingeniería de la Universidad EAFIT pretende generar en el país.

1.3. Objetivo General

Proponer un modelo paso a paso para la creación y gestión estandarizada de proyectos I+D+i, construido bajo la integración del modelo de negocios Canvas y la metodología de desarrollo ágil Scrumban.

1.3.1. Objetivos específicos.

Caracterizar el modelo de negocios Canvas para la generación de ideas y la metodología ágil Scrumban para la gestión de proyectos.

Analizar los beneficios de la integración de modelo de negocios Canvas y la metodología ágil Scrumban.

Proponer un modelo paso a paso estandarizado que integre la creación y gestión de proyectos I+D+i bajo el modelo de negocio Canvas en fusión con la metodología ágil Scrumban.

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes Investigativos

La realización de este proyecto estará orientada por investigaciones previamente realizadas, descritas a continuación, las cuales tienen estrecha relación con el tema de investigación, que hace referencia a las metodologías ágiles como una práctica muy utilizada y que se evidencia su aplicación en áreas como la gestión de proyectos, el desarrollo de proyectos de software, entre otras.

Investigaciones que contribuirán al desarrollo del presente proyecto, teniendo en cuenta que están orientadas a la solución de un problema usando metodologías ágiles y modelos de negocios, siendo el fin último de este proyecto.

“Aumento de la productividad en la gestión de proyectos, utilizando una metodología ágil aplicada en una fábrica de software en la ciudad de Guayaquil.”

(Gamboa, Diciembre 2014), artículo de investigación realizado en la Facultad de Sistemas, Telecomunicaciones y Electrónica, Universidad de Especialidades Espíritu Santo en el año 2014 por Julio Gamboa Manzaba, publicado en la revista Tecnológica ESPOL-RTE. Este artículo hace referencia a como en la actualidad la ingeniería de software ha permeado las organizaciones, teniendo en cuenta que es un tema muy común y las empresas tienen orientación a su implementación convirtiéndose en competitivas.

Según (Gamboa, Diciembre 2014) las empresas que se dedican al desarrollo de software necesitan buscar nuevas maneras de desarrollar software y una de las opciones son las metodologías ágiles. Estas metodologías ágiles en la actualidad están dando excelentes resultados, siempre y cuando se adopte la adecuada, según las necesidades de las organizaciones.

“El objetivo principal de este estudio poder demostrar que la implementación de una metodología ágil mejorará la productividad en la fábrica de software que se estudiará.

Para esto se analizarán cuatro marcos de trabajo ágiles más utilizadas, tales como Scrum, Extreme Programming, Kanban y Scrumban. De estas cuatro metodologías mencionadas se seleccionará una, aplicando una guía comparativa bajo ciertos criterios de comparación, para luego implementarla en un proyecto piloto de la fábrica de software, con el fin de demostrar el impacto de competitividad en relación al tiempo de entrega del producto final". (Gamboa, Diciembre 2014)

El resultado de este estudio realizado por medios estadísticos y técnicas de recolección de información durante la aplicación del proyecto piloto, demostró que adoptar una metodología ágil impacta de manera positiva e incrementa la productividad de la fábrica de software.

El artículo anterior será de gran utilidad para la investigación, ya que hace referencia a la importancia de adoptar una metodología ágil para la gestión de proyectos y como esta permite aumentar sus indicadores de productividad.

“Metodología ágil scrumban en el proceso de desarrollo y mantenimiento de software de la norma moprosoft” (Ibarra, Castañeda, Perez, & Pedroza, 2014), artículo de investigación realizado en el Instituto Apizaco, División de Estudios de Posgrado e Investigación de Tlaxcala en el año 2014 por David Ibarra Guzmán, Ulises Castañeda Islas, Carlos Pérez Corona, Blanca Estela Pedroza Méndez, publicado en la Revista Research en Computing Science. Según (Ibarra, Castañeda, Perez, & Pedroza, 2014), este artículo propone el uso de la metodología ágil Scrumban en las actividades del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software (DMS) de la norma mexicana MoProSoft para la industria de desarrollo de software, con la finalidad de utilizar las mejores prácticas de los marcos de trabajo (Scrum y Kanban) durante las diferentes fases del proceso de desarrollo de software que describe la categoría Operación (OPE) de la norma MoProSoft.

El artículo es de gran utilidad para el desarrollo de la investigación porque evidencia la importancia de tomar las mejores prácticas de la metodología ágil Scrum para facilitar el seguimiento al desarrollo de proyectos, en este caso proyectos software.

“Identificación y valoración de técnicas ágiles de gestión de proyectos software” (Saéz, 2013), trabajo fin de Master realizado en el DEPARTAMENTO DE EXPLOTACIÓN Y PROSPECCIÓN DE MINAS de la Universidad de Oviedo, por Pedro Sáez Martínez.

El trabajo de master se enmarca en la gestión ágil de proyectos software, mostrando datos e información que se debe tener en cuenta a la hora de elegir una metodología ágil para un proyecto; se da claridad sobre conceptos claves y su importancia.

Este documento denota la necesidad de optimizar los procesos de gestión de proyectos de software tomando como base el alto índice de fracasos que existe en el desarrollo de software, a su vez se muestra lo fundamental que es la elección de un modelo y una metodología, convirtiéndose esto en un proceso crítico.

Este documento es útil para el desarrollo de la investigación dado que entrega datos sobre los fracasos de los proyectos y muestra factores que son determinantes en la selección adecuada de una metodología implementar

“Estudio empírico del estado actual de la estimación de software en Pymes de Colombia” (Páez , 2012), proyecto de grado de maestría realizado en EAFIT en el año 2012.

El resumen de este proyecto de grado muestra que el objetivo principal de este trabajo de maestría fue caracterizar los procesos de estimación de proyectos de software de las Pymes desde dos perspectivas: primero desde la perspectiva del proceso, se analiza el nivel de cubrimiento de buenas prácticas de estimación descritas en el modelo CMMI-DEV v1.2 y segundo, desde la perspectiva de los métodos de estimación se busca caracterizar cuáles, son los métodos más usados en la industria. Para recopilar la

información se diseñó y aplicó una encuesta a las Pymes que estuvieron vinculadas a un programa masivo de mejora, llevado a cabo durante el periodo 2008-2010 en Colombia. (Páez , 2012)

Así mismo, se analizan la precisión de la estimación del esfuerzo (horas hombre) y la duración (semanas) de proyectos de software. Tal como lo plantea, es importante analizar estas dos variables por separado, ya que algunas empresas ponen mayor empeño en terminar los proyectos a tiempo y para lograr esto sobrecargan al personal para cumplir con estas metas, esto puede generar un falso sentido de éxito, ya que el éxito de un proyecto depende de entregar toda la funcionalidad a tiempo y de acuerdo con el esfuerzo estimado inicialmente.

Desde la perspectiva de los métodos de estimación, se desea indagar el grado de aplicación en la industria de las diversas aproximaciones para estimar el esfuerzo de desarrollo: métodos basados en juicio de expertos, tales como : Delphi, Delphi de Banda Ancha, EDT Estructura de Descomposición del Trabajo o WBS y Planing Poker, métodos basados en modelos formales que pueden ser de tipo paramétrico por ejemplo: COCOMO II, modelos formales basados en tamaño, Puntos de Casos de Uso y métodos que realizan una combinación de varios. (Páez , 2012)

Según (Páez , 2012), los resultados obtenidos permiten afirmar que las compañías de software analizadas realizan la estimación de los proyectos de manera intuitiva y su precisión en la estimación del esfuerzo y la calendarización es baja. Por lo tanto, hay muchas oportunidades de mejora en este frente de trabajo.

El trabajo de grado aporta para el desarrollo de la investigación porque sustenta el por qué se presentan los fracasos en el desarrollo de proyectos, en este caso proyectos de software debido a que estos se realizan de manera intuitiva y no con metodologías definidas o pasos claros para el desarrollo de los mismos desde las etapas tempranas de generación del mismo.

“Caso de estudio sobre apropiación de Scrum en empresas que han adoptado CMMI” (Lozano , 2013), proyecto de grado de maestría realizado en EAFIT en el año 2013. El resumen de este proyecto de grado muestra que el trabajo analiza esta situación con el propósito de conocer cómo, ha sido la adopción de estas prácticas ágiles en empresas de desarrollo que anteriormente han adoptado prácticas orientadas a planes, como CMMI o PSP/TSP.

Adicionalmente muestra que en algunos casos, las empresas buscan convivir con ambos enfoques, entendiendo que se debe elegir la práctica, dependiendo del contexto o teniendo la apertura de realizar una mezcla de prácticas tradicionales y ágiles; por otro lado, también hay empresas que buscan adoptar sólo, las prácticas ágiles de manera estricta para cualquier tipo de proyecto quizá buscando agilidad.

Según (Lozano , 2013) el objetivo de este trabajo es acumular, estructurar y divulgar información veraz sobre los retos y logros que las empresas de desarrollo de software han tenido al adoptar prácticas ágiles como Scrum, dentro del marco de un proyecto liderado por Ruta N (organismo que promueve la transferencia tecnológica en la ciudad de Medellín) en el que participaron un total de 10 empresas de la ciudad. Con el apoyo de un método para estudio experimental de tipo cualitativo (Grounded Theory), se busca identificar una teoría alrededor de los datos recabados para identificar cuáles han sido los retos iniciales de la adopción. Estos resultados se complementan y validan con las respuestas a una encuesta realizada meses después sobre la evolución de la adopción de la práctica ágil Scrum en las empresas participantes del estudio. De este modo podemos identificar un compendio de retos, lecciones aprendidas y beneficios encontrados en este tipo de adopciones de prácticas que a diferencia de ser opuestas se complementan entre sí.

De acuerdo a (Lozano , 2013) los resultados alcanzados en este trabajo son los siguientes:

Los retos y dudas críticas generadas durante el proceso de apropiación de prácticas ágiles (Scrum) en empresas de desarrollo de software que han adoptado CMMI,

resultaron organizados alrededor de 3 categorías principales: los valores establecidos en el manifiesto ágil, los elementos de Scrum y las prácticas complementarias a Scrum.

El estudio también proporciona algunas recomendaciones que pueden ayudar a las organizaciones a evitar obstáculos en la adopción de Scrum dentro de sus prácticas de desarrollo de software al integrarlo con prácticas orientadas a planes. Además, la descripción detallada de la manera como se realizó un estudio In-Vivo aplicando Grounded Theory, sirve de referencia para aquellos lectores que deseen aplicar este método en estudios de tipo cualitativo. (Lozano , 2013)

El trabajo de grado aporta para el desarrollo de la investigación, porque sustenta la versatilidad y acoplamiento de incorporar las metodologías ágiles con diferentes prácticas más formales o planificadas, en este caso en proyectos de software, obteniendo prácticas de híbridos que pueden llegar a la mejora en procesos de gestión en los proyectos.

“Metodologías y buenas prácticas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la media técnica de desarrollo de software” (Vásquez, 2014), proyecto de grado de maestría realizado en EAFIT en el año 2014. El resumen de este proyecto de grado muestra que tiene como objetivo establecer un modelo que integre metodologías y buenas prácticas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la media técnica en desarrollo de software de la ciudad de Medellín. Por lo tanto se plantea un estudio de experiencias exitosas en la enseñanza- aprendizaje del desarrollo de software apoyado en buenas metodologías y prácticas tecnológicas.

El trabajo de grado aporta al desarrollo de la investigación porque evidencia cómo las metodologías ágiles pueden utilizarse en otras áreas diferentes al desarrollo de software, este caso un modelo integrado aplicado en la educación.

“Diagnóstico de condiciones organizacionales para la implementación de metodologías de gestión de proyectos” (Correa , 2014), un caso de aplicación:

Universidad EAFIT, sede Medellín, proyecto de grado de Maestría realizado en 2014.

En el resumen de este proyecto de grado se describen los hallazgos de investigación desarrollada en el marco de la Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAFIT. En atención a que, según el reglamento de dicho programa, la investigación debe estar orientada a solucionar un problema existente en el medio, relacionado con los proyectos en general, el trabajo realizado propone un modelo teórico de diagnóstico organizacional con miras a la implementación de metodologías para la gestión de proyectos y lo aplica en el contexto organizacional de la Universidad EAFIT, en su sede Medellín.

Según (Correa , 2014), en el proceso de indagación en el campo, se evidenciaron aspectos concernientes a la gestión de proyectos en dicha organización, así como distintas condiciones organizacionales actuales, cuya consideración sería pertinente para la elección e implementación de metodologías para la gestión de proyectos en el corto y mediano plazo. En el informe se incluyen las consideraciones teóricas que enmarcan y legitiman la investigación, el modelo de diagnóstico organizacional propuesto, las consideraciones metodológicas que validan la aproximación al campo, los hallazgos, las conclusiones y una posible agenda de investigación para continuar con el desarrollo del campo de la Gestión de Proyectos en la perspectiva del análisis organizacional.

El proyecto de grado es importante en el desarrollo de la investigación porque sustenta nuevas metodologías de gestión de proyectos a nivel organizacional que están orientadas a corto y mediano plazo.

“Desarrollo de componentes de software con tecnologías emergentes”

(Rodriguez M. F., 2014), trabajo final de grado en Ingeniería Informática de la Facultad de Informática de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña realizado en 2014.

En el resumen de este proyecto de grado se describe cómo en el mundo de la informática, sobre todo en cuanto al software, las tecnologías evolucionan y aparecen a un ritmo incansable. Es muy fácil quedarse desfasado o confiar en lo que siempre ha funcionado mientras se está perdiendo la oportunidad de aprovechar nuevas tecnologías que pueden ajustarse mejor a las necesidades actuales. El cliente del proyecto, Telefónica I+D, siempre intenta probar el máximo de nuevas tecnologías con tal de determinar si estas pueden tener una utilidad dentro de sus productos (internos y externos), evolucionando con el mercado y manteniéndose actualizados.

Según (Rodríguez M. F., 2014), entre estas nuevas tecnologías hay diversos frameworks basados en JavaScript y jQuery UI (Angular.js y WIJMO) que pretenden facilitar el desarrollo de páginas web, haciendo que el desarrollo y el diseño sean mucho más simples y adaptables. También se encuentra una herramienta que realiza virtualizaciones a nivel de sistema operativo (Docker) mediante métodos que ya existían, pero que nunca se habían aplicado para el propósito con el que Docker lo enfoca.

La prueba y evaluación de nuevas tecnologías permite a los usuarios aprender sobre la curva de aprendizaje de dichas tecnologías, explotar funcionalidad, descubrir nuevas utilidades y sobre todo aprender a adaptarse rápidamente. En este trabajo se han desarrollado prototipos para proyectos internos de Telefónica I+D probando las nombradas tecnologías con el propósito último de evaluarlas y ver cuán potencialmente favorables pueden ser para sus productos. (Rodríguez M. F., 2014)

El trabajo final de grado tiene importancia en el desarrollo de la investigación, por la importancia de la metodología ágil Scrumban en el desarrollo de proyectos I+D en un contexto diferente a los proyectos de software, evidenciando la adaptabilidad de las metodologías ágiles en el sector de las telecomunicaciones de España.

“Agile IT Project Management professional” (Roldán , 2015), trabajo fin de master realizado en la UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID en 2015.

En el resumen de este trabajo de fin de master se enuncia la gestión de las tecnologías de la información que tiene cada vez más importancia dentro de un mundo totalmente digitalizado y donde la capacidad de respuesta al cambio puede marcar el devenir de una compañía, y resulta cada vez más evidente que los modelos de gestión tradicionales utilizados en la mayoría de las compañías no son capaces de dar respuesta por si solos a estas nuevas necesidades. Aun teniendo identificado este área de mejora, son muchas las empresas reacias a abordar estos cambios, principalmente por el cambio rupturista que significa a nivel interno.

Según (Roldán , 2015), de cara a facilitar esta transformación, se propone en este documento un modelo de transición controlada, donde las grandes compañías puedan incorporar nuevas alternativas y herramientas ágiles de forma paulatina y asegurando que el proceso de cambio es seguro y efectivo; mediante una modificación del ciclo de vida de proyecto dentro de la compañía, se incorporan en las áreas, equipos o dominios de la empresa que se identifiquen, los nuevos modelos de gestión ágil, permitiendo así una transición gradual y controlada, y pudiendo además analizar los detalles sobre todo en etapas tempranas de la transformación.

Una vez seleccionada el área o dominio objeto de la transformación, se realiza un análisis a nivel de Portafolio de proyectos, identificando aquellos que cumplen una serie de condiciones que les permiten ser gestionados utilizando modelos de gestión ágil. Para ello, se plantea una matriz de decisión con las principales variables a tener en cuenta a la hora de tomar una decisión; una vez seleccionado y consensuado con los interesados el modelo de gestión utilizando la matriz de decisión, se plantean una serie de herramientas y métricas asociadas para que la gestión ágil del proyecto dé una visibilidad completa y detallada del estado en cada momento, asegurando un correcto proceso de gestión de proyectos para proveer visibilidad regular del progreso, riesgos, planes de contingencia y problemas, con las alertas y escalaciones adecuadas. (Roldán , 2015)

En definitiva, el objetivo de este documento es proveer un mecanismo que facilite la inclusión de nuevos modelos ágiles de gestión en grandes organizaciones, llevando a cabo una transición controlada, con herramientas y métricas adaptadas, para tener visibilidad completa sobre los proyectos en todo momento. (Roldán , 2015)

La relevancia del trabajo dentro de la investigación es sustentar cómo las metodologías ágiles se han incorporado en las organizaciones en este caso España y en un sector como lo son las grandes empresas.

“Inglés colaborativo” (Sagredo , 2012), tesis para optar al grado de magister en gestión para la globalización, realizada en la Universidad de Chile en 2012.

El resumen de este trabajo de grado muestra cómo el sistema educacional chileno cada vez más requerirá de estrategias que le permitan reforzar las habilidades y competencias en inglés, TICs y Comunicación. En 2010, se aplicó por primera vez el SIMCE Inglés y en 2011, se aplicará el SIMCE Tecnología.

Según (Sagredo , 2012) ambos debieran presionar la necesidad de servicios que apoyen la gestión del currículum, tal como ha ocurrido en el caso de Lenguaje y Matemáticas, ampliando progresivamente el mercado de dichos servicios, tiene como objetivo principal de esta tesis es demostrar dicha necesidad, proponer un servicio innovador que las enfrente y generar un modelo de negocios para dicho servicio, que sea sustentable en el tiempo.

Para dar cuenta de ello, en primer lugar, se analizaron los mercados y las experiencias relacionadas con el servicio a entregar, tanto en Chile como en el extranjero, basado en análisis bibliográfico y entrevistas. Luego, se construyó el modelo de negocios, utilizando el modelo Canvas. A continuación, se realizó un análisis estratégico, recurriendo al modelo Delta, al Enfoque Basado en Recursos y al análisis de factores internos y externos. Luego, se elaboraron las estrategias de Marketing, tanto para el mercado nacional como extranjero; se desarrolló el Plan de Operaciones y, finalmente, se realizó un Análisis Financiero y de Sensibilidad. (Sagredo , 2012)

El servicio propuesto se denomina “Programa de Inglés Colaborativo Intercl@ss”. Éste persigue apoyar el desarrollo de competencias educativas en los sectores de inglés y Tecnología, así como impactar en los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT), mediante la colaboración entre estudiantes de colegios chilenos y extranjeros, aula con aula. El servicio ofrece una plataforma tecnológica para comunicarse; un conjunto de actividades pedagógicas que asumen la forma de un proyecto colaborativo a implementar entre los involucrados; y una asesoría profesional a distancia que se encargue de la gestión de proceso; para su materialización, se propone un modelo de negocio basado en la utilización de recursos de la Ley de Subvención Escolar Preferencial (SEP), que otorga a los colegios con estudiantes de mayor riesgo social, una subvención adicional que debe ser utilizada específicamente en los Planes de Mejoramiento Educativo de los colegios. Este foco en la Ley SEP obedece tanto a un interés social de entregar el servicio a quienes menos oportunidades tienen, como a su viabilidad económica. (Sagredo , 2012)

De acuerdo a (Sagredo , 2012), la estrategia para abrirse paso en el mercado nacional apuesta por la diferenciación, la generación de un nicho para la colaboración con TIC y el establecimiento de relaciones de largo plazo con sus clientes. Mientras, en el extranjero, la variable precio cobra mayor relevancia producto de la existencia de más alternativas, algunas de ellas gratuitas, para conectar colegios de diferentes países; desde el punto de vista financiero, el negocio tiene un VPN positivo estimado de 72 millones de pesos durante un período de 5 años, generando flujos positivos a partir del tercer año. Se utilizó una tasa de descuento de 20% anual. El negocio requiere de capital de trabajo de 84 millones.

Como factor importante para sustentar el trabajo de investigación es la utilización con resultados financieros positivos del modelo de negocios Canvas en diversos sectores, en este caso el sector educacional chileno.

“Aplicación de un modelo de negocios para la generación de un centro de excelencia en el manejo neuroquirúrgico del neurotrauma de columna” (Aristizabal & Herrera, 2011), trabajo de grado de maestría realizado en la Universidad del Rosario en 2011.

El trabajo de grado en su resumen se refiere a la necesidad que presenta la población hacia servicios especializados de salud que brinden una atención oportuna, eficaz y de alta calidad, con el fin de disminuir problemáticas que van desde la limitación en la actividad hasta discapacidad del paciente, conllevó a la creación del proyecto Ciudad Salud, el cual busca la instauración de clúster de salud de alta complejidad en la ciudad de Bogotá, para establecerse como la mejor oferta en salud a nivel nacional e internacional.

(Aristizabal & Herrera, 2011) realizaron el proyecto en el Hospital Universitario de la Samaritana, el cual participa con la especialidad de Neurotrauma de Columna, teniendo en cuenta esta especialidad se desarrolló la investigación, con el fin de proponer que este centro de excelencia opere bajo un modelo de negocios acorde con la filosofía institucional, para dar al hospital un valor agregado y diferenciador que le permita ser competitivo en la prestación de servicios de salud.

Para el desarrollo de la investigación se crean tres sesiones de grupos focales con la participación en total de 19 personas que trabajan en la Institución, los cuales generan consenso en la instauración de los 9 ítems según el modelo Canvas; por otro lado, se logra el planteamiento de los componentes estructurales y funcionales necesarios para el desempeño del mismo. Así mismo, se realizó una planeación estratégica basada en el análisis DOFA, proponiendo un plan estratégico basado en el ciclo PHVA. (Aristizabal & Herrera, 2011)

La importancia del trabajo de grado está en evidenciar otro caso de aplicación del modelo de negocios Canvas, en el caso del trabajo de grado el sector Salud.

“Modelo de negocio para ENCALI.E.I.C.E. TELECOMUNICACIONES para fomentar los servicios de TI en beneficio de las pymes en Cali” (Jaramillo & Solano , 2011), trabajo de grado de Maestría realizado en la Universidad ICESI en 2011.

El trabajo de grado en su resumen donde la temática es el impacto de las TIC en el sistema económico, que comenzó a ser estudiado con rigor académico cuando estas tecnologías alcanzaron niveles masivos de adopción, fue entonces cuando los investigadores comenzaron a detectar un cambio en la estructura ocupacional de las economías de los países industrializados. En este sentido, las investigaciones han comenzado a probar con certeza que las TIC ejercen un impacto positivo en la economía, en la medida en que aumentan la productividad de los trabajadores y el desempeño de sus tareas.

Según (Jaramillo & Solano , 2011) adoptar prácticas donde las tecnologías de la información estén totalmente incluidas en las economías emergentes, como es el caso de Colombia, logra garantizar que el mercado local sobreviva y crezca en un ambiente de competencia global. En el caso de Colombia, las estrategias nacionales para la penetración de las TI en la sociedad y el mercado están demarcadas en el Plan Nacional de Desarrollo, la Ley de TIC's y los planes de Vive Digital, pero desde las organizaciones proveedoras de productos de tecnología, se encuentran estrategias netamente comerciales, presentándolas a un mercado que desconoce las bondades que estos productos pueden brindar para el crecimiento de su negocio.

En este contexto se encuentran agentes que participan en él pero no se sincronizan, como son: el Estado con los planes de TI para los territorios, las empresas proveedoras de TI enfocadas a la conquista de un mercado por medio de estrategias de costos, y las PYMES que desconocen las bondades de los servicios de TI para la mejora de su competitividad y se abstienen de realizar inversiones en este campo por considerarlo innecesario para el crecimiento de su negocio. (Jaramillo & Solano , 2011)

Este proyecto desarrollará un modelo de negocio enfocado a dos grupos de PYMES donde se muestre claramente la propuesta de valor de los productos de TI que ofrece EMCALI E.I.C.E. Telecomunicaciones; esta compañía por ser la empresa pública más

grande de la ciudad de Cali, tiene la responsabilidad social de apoyar y direccionar sus planes estratégicos para el crecimiento económico de la región. (Jaramillo & Solano , 2011)

Es importante el trabajo de maestría para la investigación por la aplicación de manera positiva en el sector TI del modelo de negocios Canvas.

“Plan estratégico de negocio para ofrecer servicios de “outsourcing” en el área administrativa y financiera para la pequeña y mediana empresa” (Riveros , 2011), trabajo de maestría realizado en la Universidad Nacional en 2011.

El trabajo de maestría en su resumen se refiere a cómo la globalización junto con entornos de mercado competitivos, obliga a las empresas a incorporar métodos y procedimientos más eficientes, los cuales buscan reducir el tiempo de respuesta al mercado, aumentar la satisfacción de los clientes y hacer un uso más eficiente de los recursos; mediante la separación de los procesos de negocios y su categorización dentro de la cadena de valor de la empresa fue posible identificar los procesos que contribuyen a crear valor para los clientes y cómo aquellos sirven de soporte.

Según (Riveros , 2011) entre los años 70 y 80 las empresas inician la tercerización de los procesos que no se encuentran involucrados con la creación de ventajas competitivas. Esta solamente puede ser exitosa cuando no implica el detrimento de la calidad de vida de las personas y cuando se trabaja bajo la estrategia de ganar-ganar.

A través de esta tesis de maestría se pretende hacer un acercamiento a un Plan Estratégico de Negocios para Soluciones Ejecutivas S.A.S., bajo la idea de ofrecer servicios de tercerización (outsourcing) de funciones administrativas y financieras que faciliten a los gerentes de las Pymes la toma decisiones estratégicas, mejorando con ello el nivel de ejecución de sus funciones. (Riveros , 2011)

Es importante el trabajo de grado para la investigación porque muestra la eficiencia de recursos con el modelo de negocios Canvas aplicado en el outsourcing en sectores empresariales de pequeña y media industria.

2.2. Modelos de negocio

El éxito de un negocio depende de un buen modelo de negocio; no obstante la definición de modelo de negocio aún es vaga, dados los ámbitos en los que se maneja y los elementos que incluye. En muchas empresas el éxito de sus modelos de negocio se da por la inclusión de elementos diferenciadores, el creciente ritmo de cambio en la economía, provoca que la innovación en los modelos de negocio, se constituya en un elemento fundamental. (Palacios, 2011)

El concepto de modelo de negocio contiene diferentes fuentes de ideas y la profundidad de cada concepto difiere del campo en el que se aplique. Es usado en áreas como la teoría tradicional de estrategia, la administración general, la literatura de la administración en información e innovación y literatura de e-business (Jansen, Steenbakkens, & Jägers, 2007). Los conceptos que fundamentan la definición de modelo de negocio son atribuibles a Peter Drucker, quien introduce el concepto de “estrategia” al mundo de los negocios, cuando esta palabra pertenecía exclusivamente al ámbito militar (Drucker, 1954, 1979, 1994). La estrategia en el ámbito empresarial se refiere al desempeño de la empresa en un entorno competitivo. (Porter, 1991)

Existe diferencia entre la definición de modelo de negocio y estrategia. El modelo de negocio, se relaciona con la forma en la que un negocio hace dinero, entrega valor a los clientes; hace referencia a la lógica de la compañía, es estático, no reflexivo, no es una descripción de la receta para el cambio y se centra en la oportunidad. Mientras que la estrategia contiene el factor diferenciador, complementa el modelo negocio, le ayuda a tener éxito; es dinámica, reflexiva, se centra en la competencia del medio y es el plan para crear una posición única y valiosa, su función es dar un sentido y dirección para el desarrollo del modelo de negocio; no se centra en algún aspecto en particular, sino en la totalidad constituida por los componentes del modelo de negocio (Hambrick &

Fredrickson, 2001), (George & Bock, 2011); (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010); (Wikström, Artto , Kujala, & Söderlund, 2010).

(Jansen, Steenbakkens, & Jägers, 2007), con base en (Gordjin & Tan, 2005), dividen la evolución de la investigación en modelos de negocio en cinco fases. En la primera fase se brindaron definiciones y clasificaciones, proponiendo un número finito de tipos de modelos de negocio. En la segunda fase se empezaron a proponer elementos pertenecientes a los modelos de negocio, sólo mencionando los componentes, en la tercera, se describieron en detalle estos componentes, en la cuarta, se entiende el modelo de negocio como una construcción de bloques relacionados, permitiendo un número infinito de modelos de negocio y en la quinta son puestos en práctica en las organizaciones. (George & Bock, 2011), señalan las deficiencias en el desarrollo de un marco alrededor del concepto de modelo de negocio, conduce a investigaciones fragmentadas. Este término ha tenido mayor importancia a partir de la década de los noventa, en especial gracias a internet y su influencia en el comercio (Demil & Lecocq, 2009). Varios autores han investigado acerca de los modelos de negocio y para tal fin, brindan sus propias definiciones. A partir de la década de los noventa, se evidencia una preocupación constante por la definición de modelo de negocio, medido por la amplia publicación de artículos al respecto. Se relacionan las definiciones más destacadas y las más recientes. (Tabla 1).

Autor	Definición
Brandenburger y Stuart, 1996	Un modelo de negocio está orientado a la creación de valor total para todas las partes implicadas. Sienta las bases para capturar valor por la empresa focal, al codefinir (junto con los productos y servicios de la empresa) el tamaño total de “la tarta”, o el valor total creado en las transacciones, que se puede considerar como el límite superior para la captura de valor de la empresa.

Timmers, 1998,p.4	“Un modelo de negocio es una arquitectura de productos, servicios y flujos de información incluyendo una descripción de varios actores del negocio y sus roles, una descripción de los beneficios potenciales de diferentes actores del negocio y la descripción de las fuentes de ingreso”.
Linder y Cantrell, 2000,p.1-2	“La lógica central de la organización para crear valor. El modelo de negocios para una empresa orientada a los beneficios explica como esta hace dinero”.
Chesbrough y Rosenbloom, 2001	Un modelo de negocio consiste en articular la proposición de valor; identificar un segmento de mercado; definir la estructura de la cadena de valor; estimar la estructura de costes y el potencial de beneficios; describir la posición de la empresa en la red de valor y formular la estrategia competitiva.
Petrovic et al., 2001,p.2	“Un modelo de negocio describe la lógica de un ‘sistema de negocios’ para crear valor que esté por debajo del proceso actual”.
Magretta, 2002,p.4	“Un modelo de negocio cuenta una historia lógica que explica quiénes son sus clientes, qué valoran, y cómo va a hacer dinero en darles ese valor”.
Rajala y Westerlund, 2005,p.3	“La manera de crear valor para los clientes y la manera en que el negocio convierte, las oportunidades de mercado en beneficio a través de grupos de actores, actividades y colaboraciones”.

Andersson et al., 2006,p.1-2	“Los modelos de negocios se crean con el fin de dejar claro quiénes son los actores empresariales que se encuentran en un caso de negocio y cómo son sus relaciones explícitas. Las relaciones en un modelo de negocio se formulan en términos de valores intercambiados entre los actores”.
Baden-Fuller et al., 2008	El modelo de negocio es la lógica de la empresa, la manera en que crea y captura de valor para sus grupos de interés

Tabla 1. Definiciones de autores sobre modelo de negocio

Fuente: (Andersson, y otros, 2006), (Magretta, 2002)

La definición más rigurosa y atractiva (George & Bock, 2011), refiere al modelo de negocio como una estructura transactiva, según la cual el comportamiento de la empresa está en función de las características de su respectivo modelo. Kujala et al., (2010), también identifican seis elementos clave en la conceptualización de modelos de negocio: clientes, proposición de valor para el cliente, estrategia competitiva, posición en la cadena de valor, organización interna del proveedor y capacidades clave y, lógica de generación de ingresos.

(Ricart, 2009), establece nueve elementos de un modelo de negocio: proposición de valor, cliente objetivo, canal de distribución, relaciones, configuración de la cadena de valor, competencias esenciales, red de socios, estructura de costes y modelo de ingresos. Además, afirma que de un elemento fundamental de los modelos de negocio son las elecciones de la dirección sobre “cómo operar en esta organización”, que traen consecuencias, e identifican la lógica de la empresa

2.3. Estado actual de la gestión de proyectos de I + D + i

La competitividad y el desarrollo sostenible de las organizaciones pasa por la incorporación de la actividad de I+D y la innovación tanto en su estrategia como en el día a día.

En los últimos años, se ha detectado un importante incremento de la actividad innovadora en el sector empresarial fomentado en gran medida por las políticas públicas de apoyo a estas actividades. La experiencia demuestra que se ejecutan proyectos y actuaciones de I+D+i pero no siempre de manera sistemática o siguiendo metodologías específicas que integren estas actuaciones con el resto de actividades de la empresa. Esta falta de sistemáticas hace que, por ejemplo, se puedan perder ideas susceptibles de convertirse en proyectos de I+D+i, se inicie la ejecución de proyectos sin haber realizado un análisis de estado del arte, se puedan estar desarrollando productos ya protegidos mediante algún tipo de propiedad industrial, etc. Igualmente, la falta de sistemáticas de gestión de los proyectos de I+D+i puede dar lugar a que las ideas que sí llegan a convertirse en proyectos consuman más tiempo y recursos de los planificados inicialmente.

La gestión de la innovación (proceso que abarca desde la generación de la idea innovadora hasta su implementación y puesta en valor) requiere de metodologías y sistemáticas específicas. Existen iniciativas que pretenden establecer unas bases comunes para la definición de sistemáticas de gestión de la innovación.

Gestión de Proyectos de I + D+ i

Como en cualquier otro proyecto, el proyecto de I+D+i exige la gestión de los siguientes elementos (como mínimo): personal; contactos (proveedores, colaboradores); actividades (fases y tareas); documentación asociada y generada, recursos materiales, etc. El éxito de un proyecto de I+D+i no depende únicamente de la capacidad del equipo técnico y humano responsable del desarrollo del trabajo. En muchos casos, el éxito del proyecto de I+D+i puede quedar empañado por una mala gestión que no contemple aspectos como el cumplimiento de objetivos en plazo, la comunicación con el cliente, la gestión de los recursos, etc.

Metodología de Gestión de Proyectos

Las metodologías generales de gestión de proyectos pueden aplicarse directamente a la gestión de los proyectos de I+D+i, con alguna particularidad. En la norma UNE166001 Requisitos de un proyecto de I+D+i se indica que el proyecto debe contemplar como mínimo los siguientes aspectos:

- Designación de un responsable de proyecto, estableciendo sus funciones
- Objetivos del proyecto
- Innovación y grado de novedad del proyecto
- Planificación
- Gestión de riesgos
- Presupuesto y recursos
- Explotación de resultados
- Control de la documentación
- Seguimiento
- Control de cambios

Normatividad de Gestión de I+ D+ i

La principal referencia en cuanto a la normativa de Gestión de la I+D+i es la familia de normas UNE 166000.

Según la norma 166000, el Sistema de Gestión de la I+D+i es la "parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de I+D+i de la organización".

La sistemática de gestión de I+D+i indicada en la norma UNE 166002 es adaptable a cualquier tipo y tamaño de organización (desde micropymes a grandes empresas) y su implantación aporta las siguientes ventajas:

- Fomento de las actividades de I+D+i
- Evita la pérdida de ideas y actividades de I+D+i
- Potencia la innovación como factor clave de competitividad

- Permite mejorar la gestión de recursos y la planificación de las actividades de I+D+i
- Permite controlar la cartera de proyectos de una organización, etc.

2.4. Modelo de negocio Canvas

El Canvas es un tipo de modelo de negocio, creado por Alexander Osterwalder, el cual describe de manera lógica la forma en que las organizaciones crean, entregan y capturan valor. El proceso de diseño del modelo de negocios es parte de la estrategia de negocios, por lo que es de vital importancia estructurar este tipo de recursos para conocer a profundidad cómo opera una empresa y conocer las fortalezas y debilidades de la misma.

Este modelo, busca realizar un diagrama conformado por 9 bloques de construcción, para conocer la intención que la organización, a la cual le sea aplicado el modelo, revise las diferentes formas de ser rentables en su industria. En la siguiente imagen se denotan los bloques del modelo. (Osterwalder & Pigneur, 2009)

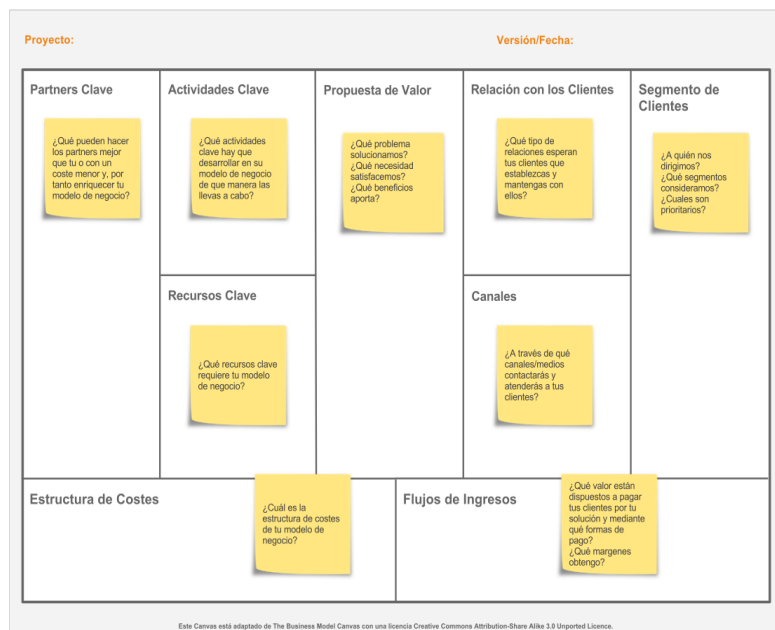


Ilustración 1. Modelo Canvas

Fuente: <http://advenio.es/wp-content/uploads/2012/03/Business-Model-Canvas2.png>

Cabe mencionar que todo modelo de negocios aportará un valor agregado a cualquier empresa que haga uso de ellos, pues a partir de los mismos, existirá una mayor noción y visión de la organización, a través de un enfoque sistémico que englobe todos los aspectos de la corporación. (Osterwalder & Pigneur, 2009)

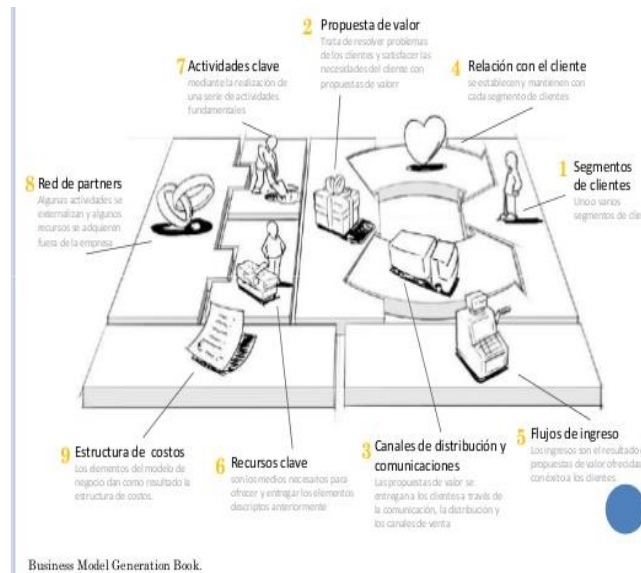


Ilustración 2. Modelo Canvas

Fuente: Business Model Generation Book

La descripción de cada parte del modelo según Osterwalder es:

Segmentación de Mercado: El objetivo es agrupar a los clientes con características similares en segmentos definidos y describir sus necesidades, averiguar información geográfica y demográfica, gustos, alguna estadística y crecimiento potencial de cada grupo.

Propuesta de Valor: El objetivo es de definir el valor creado para cada Segmento de clientes, describiendo los productos y servicios que se ofrecen a cada uno. Para cada propuesta de valor, hay que añadir el producto o servicio más importante y el nivel de servicio. Estas primeras dos partes son el núcleo del modelo de negocio.

Canales de distribución: Aquí se identifican cuáles recursos de tiempo y monetarios se utilizan para mantener el contacto con los clientes. Por lo general, si un producto o

servicio tiene un costo alto, entonces los clientes esperan tener una relación más cercana con la empresa.

Fuentes de Ingresos: Este paso tiene como objetivo identificar que aportación monetaria hace cada grupo, y además de donde vienen las entradas (ventas, comisiones, licencias, etc.). Así se puede tener una visión global de cuáles grupos son más rentables y cuáles no.

Actividades Clave: Utilizando la propuesta de valor más importante, los canales de distribución y las relaciones con los clientes, se definen las actividades necesarias para entregar nuestra oferta. Se repite esta operación para cada propuesta de valor.

Recursos Clave: Después de haber trabajado con los clientes, hay que centrarse en la empresa. Para ello, se deben utilizar los datos obtenidos anteriormente, seleccionando la propuesta de valor más importante y relacionarla con el segmento de clientes, los canales de distribución, las relaciones con los clientes y los flujos de ingreso, para determinar cuáles son los recursos clave que intervienen para que la empresa tenga la capacidad de entregar su oferta o propuesta de valor. Se repite esta operación para cada propuesta de valor.

Alianzas Clave: En este apartado se describen a los proveedores, socios, y asociados con quienes se trabaja para que la empresa funcione. ¿Qué tan importantes son? ¿Se pueden reemplazar? ¿Se pueden convertir en competidores?

Estructura de Costos: Aquí se especifican los costos de la empresa, empezando con el más alto (marketing, R&D, CRM, producción, etc.). Luego, se relaciona cada costo con los bloques definidos anteriormente, evitando generar demasiada complejidad. Hay que seguir el rastro de cada costo, en relación con cada segmento de cliente para analizar las ganancias.

2.5. Metodologías de desarrollo ágil

El concepto ágil definido como el conjunto de buenos valores y buenas prácticas para el desarrollo de proyectos de software, también se lo denomina metodologías ágiles o métodos ágiles. Las metodologías ágiles están basadas y fundamentadas en el manifiesto ágil, que es el resultado del trabajo de un grupo de expertos, siendo estos los mismos creadores de las metodologías ágiles. Teniendo como objetivo acordar y definir valores que ayuden a los equipos de trabajos a desarrollar software de manera eficiente, rápida y con adaptación a los cambios (Cunningham , 2001).

El Manifiesto Ágil presenta 4 valores:

- Individuos e interacciones: sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando: sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente: sobre negociación contractual
- Respuesta ante el cambio: sobre seguir un plan

Estos cuatros valores dieron origen a 12 principios ágiles que los podemos encontrar en el manifiesto ágil. (Cunningham , 2001)

Los 12 principios están definidos de la siguiente manera:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
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.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.

8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Este Manifiesto, es fundamental dentro del movimiento de las metodologías ágiles; Representa una iniciativa conjunta entre los principales responsables de los procesos ágiles mencionados anteriormente. Por otro lado busca unificar principios compartidos por las diversas Metodologías y generar un marco de trabajo que contribuya al mejoramiento del desarrollo ágil. Uno de los principales objetivos del encuentro en que se generó el Manifiesto fue el de extraer un factor común de los principios esenciales que servirían de guía para cualquier Metodología que se identifique como ágil. Esto concluyó en la declaración de lo que podríamos denominar el prólogo del Manifiesto (Cunningham , 2001).

En el manifiesto ágil se encuentran inscritas las siguientes metodologías ágiles:

- AD- Agile Database Techniques
- AM - Agile Modeling
- ASD - Adaptive Software Development
- AUP - Agile Unified Process
- FDD - Feature Driven Development,
- DSDM - Dynamic Systems Development Method
- Lean Software Development
- XP - eXtreme Programming.

- Crystal Methodologies
- Scrum
- Kanban
- Scrumban

AD- Agile Database Techniques. “The goal of the Agile Data (AD) methodology is to define strategies that IT professionals can apply in a wide variety of situations to work together effectively on the data aspects of software systems. This isn’t to say that AD is a “one size fits all” methodology. Instead, consider AD as a collection of philosophies that will enable IT professionals within your organization to work together effectively when it comes to the data aspects of software-based systems”. (Carlson, 2014). Es considerada un conjunto de estrategias y filosofías para ser aplicadas en equipos de desarrollo de software y de esta manera lograr que el trabajo se desarrolle de manera más efectiva.

ASD - Adaptive Software Development. Tiene como fundamento la teoría de sistemas adaptativos complejos. Por ello, interpreta los proyectos de software como sistemas adaptativos complejos compuestos por agentes –los interesados–, entornos –organizacional, tecnológico– y salidas –el producto desarrollado–. El ciclo de vida de ASD está orientado al cambio y se compone de las fases: especulación, colaboración y aprendizaje. Estas fases se caracterizan por estar enfocadas en la misión, estar basadas en características, ser iterativas, tener marcos de tiempo especificados, ser orientadas por los riesgos y ser tolerantes a los cambios. (Highsmith, 2002)

AM - Agile Modeling. Fue propuesto por Scott Ambler no tanto como un método ágil cerrado en sí mismo, sino como complemento de otras metodologías, sean éstas ágiles o convencionales. (Ambler, Agile Modeling and the Rational Unified Process (RUP), 2001-2012)

Los principales objetivos de AM son:

1. Definir y mostrar de qué manera se debe poner en práctica una colección de valores, principios y prácticas que conducen al modelado de peso ligero.

2. Enfrentar el problema de la aplicación de técnicas de modelado en procesos de desarrollo ágiles.
3. Enfrentar el problema de la aplicación de las técnicas de modelado independientemente del proceso de software que se utilice.

Lo más concreto de AM es su rico conjunto de prácticas, cada una de las cuales se asocia a lineamientos decididamente narrativos, articulados con minuciosidad, pero muy lejos de los rigores cuantitativos:

1. Colaboración activa de los participantes.
2. Aplicación de estándares de modelado.
3. Aplicación adecuada de patrones de modelado.
4. Aplicación de los artefactos correctos.
5. Propiedad colectiva de todos los elementos.
6. Considerar la verificabilidad.
7. Crear diversos modelos en paralelo.
8. Crear contenido simple.
9. Diseñar modelos de manera simple.
10. Descartar los modelos temporarios.
11. Exhibir públicamente los modelos.
12. Formalizar modelos de contrato.
13. Iterar sobre otro artefacto.
14. Modelo en incrementos pequeños.
15. Modelar para comunicar.

16. Modelar para comprender.
17. Modelar con otros.
18. Poner a prueba con código.
19. Reutilizar los recursos existentes.
20. Actualizar sólo cuando duele.
21. Utilizar las herramientas más simples (CASE, o mejor pizarras, tarjetas, post-its).

Como AM se debe usar como complemento de otras metodologías, nada se especifica sobre métodos de desarrollo, tamaño del equipo, roles, duración de iteraciones, trabajo distribuido y criticidad, todo lo cual dependerá del método que se utilice. (Ambler, Agile Modeling and the Rational Unified Process (RUP), 2001-2012)

AUP - Agile Unified Process, El proceso Unificado Ágil (AUP) es un enfoque al desarrollo de software basado en el Rational Unified Process (RUP) de IBM. Describe de una forma simple la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio utilizando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP. El AUP utiliza técnicas de metodologías ágiles incluyendo desarrollo dirigido por pruebas, modelado ágil, gestión de cambios ágil y refactorización de base de datos para mejorar la productividad. (Ambler, The Agile Unified Process (AUP), 2005-2014)

El AUP define metas y objetivos donde las colaboraciones son usadas para lograr resultados. Una colaboración puede referirse a un trabajo realizado por un sólo individuo que interactúa con otros, o puede referirse a un grupo de trabajo que involucra a múltiples individuos que interactúan unos con otros y con agentes externos. (Metodología AUP (Agile Unified Process – Proceso Unificado Ágil) para Implementación del ERP ADempiere - Parte 1, 2011)

FDD - Feature Driven Developmen. Esta metodología, ideada por Jeff De Luca y Peter Coad, combina el desarrollo dirigido por modelos con el desarrollo ágil. Se centra en el diseño de un modelo inicial, cuyo desarrollo será dividido en función a las características que debe cumplir el software e, iterativamente, se diseñará cada una de estas características. Por tanto, cada iteración consta de dos partes, diseño e implementación de cada característica. Este tipo de metodología está dirigido al desarrollo de aplicaciones con un alto grado de criticidad. (Palmer & Felsing, 2001)

DSDM - Dynamic Systems Development Method. Se considera un marco para el proceso de producción de software, más que una metodología. Nació en 1994 con el objetivo de crear una metodología RAD (Rapid Application Development) unificada. Divide el proyecto en tres fases: pre-proyecto, ciclo de vida del proyecto y post-proyecto especificando de forma rigurosa la arquitectura y gestión del proyecto.

Así, propone cinco fases en el desarrollo del proyecto: estudio de la viabilidad y estudio del negocio que constituyen la etapa de pre-proyecto; y, de forma iterativa, modelado funcional, diseño y construcción y finalmente implementación, además de una adecuada retroalimentación a todas las fases. Sus principales características son interacción con el usuario, poder del equipo de desarrollo, liberaciones frecuentes de funcionalidad, regirse siguiendo las necesidades del negocio, desarrollo iterativo e incremental, adaptación a los cambios reversibles, fijar el nivel de alcance al comienzo del proyecto, pruebas durante todo el desarrollo y eficiente y efectiva comunicación. (Stapleton, 2003)

Lean Software Development es una metodología de desarrollo dirigida especialmente al desarrollo de sistemas cuyas características varían constantemente. Fue definida por Bob Charette's a partir de su experiencia en proyecto industriales, constituyendo una adaptación para el desarrollo software de las lecciones aprendidas en la industria, en particular, en el sistema de producción automovilista japonesa de Toyota. La metodología establece que todo cambio en el desarrollo software conlleva riesgos, pero si se manejan adecuadamente pueden convertirse en oportunidades que mejoren la productividad del cliente. Consta de siete principios dirigidos a gestionar los cambios: eliminación de todo aquello que no aporte valor al negocio, conocimiento incremental, toma de decisiones

tan tarde como sea posible, deliberar funcionalidad tan pronto como sea posible, poder del equipo, construcción incremental del producto y perspectiva global del proyecto. (Poppendieck & Poppendieck, 2003)

eXtreme Programming también conocida como XP, es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo software. Aspectos como el trabajo en equipo, el aprendizaje de los desarrolladores y propiciar un buen clima de trabajo son pilares en esta metodología. Oficialmente fue creada en 1999 por Kent Beck, con la publicación de su libro *Extreme Programming Explained*. XP se centra en la continua retroalimentación entre el cliente y el equipo de desarrollo, la comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. Se define como una metodología especialmente adecuada para proyectos con requisitos muy cambiantes e imprecisos, donde existe un alto riesgo técnico. Como metodología pragmática, recoge las que considera mejores prácticas para el desarrollo software, cuya aplicación disciplinada pretende disminuir la curva exponencial del costo del cambio a lo largo del proyecto. Se trata de doce prácticas: el juego de la planificación, entregas pequeñas, metáfora, diseño simple, pruebas, refactorización, programación en parejas, propiedad colectiva del código, integración continua, 40 horas por semana, cliente in-situ y estándares de programación (Beck, 2000).

Una posterior revisión de la metodología clasificó las prácticas en primarias, aquellas que según Beck proporcionan una mejora inmediata independientemente de la metodología que se esté siguiendo, y secundarias, que implican una mayor dificultad si no se tiene experiencia en las prácticas primarias. Siguiendo esta clasificación, las prácticas primarias consideradas fueron la adecuación del lugar de trabajo, sentarse juntos, entorno de trabajo informativo, sentimiento de equipo, trabajo enérgico, programación en parejas, historias de usuario, iteraciones cortas, integración continua, pruebas primero, diseño incremental y refactorización. El conjunto de prácticas secundarias quedó compuesto por la involucración del cliente, continuidad del equipo, equipos retractiles, código compartido y alcance del contrato negociado (Cunningham , 2001)

Crystal Methodologies. Conjunto de metodologías ágiles para equipos de diferentes tamaños y con distintas características de criticidad. Fue propulsada por uno de los padres del Manifiesto Ágil, Alistair Cockburn, que consideraba que la metodología debe adaptarse a las personas que componen el equipo utilizando políticas diferentes para equipos diferentes. Estas políticas dependerán del tamaño del equipo, estableciéndose una clasificación por colores: Crystal Clear (3 a 8 miembros), Crystal Yellow (10 a 20 miembros), Crystal Orange (25 a 50 miembros), Crystal Red (50 a 100 miembros) y Crystal Blue (para más de 100 miembros). Por ejemplo, Crystal Clear, la metodología más ligera de este conjunto, está dirigida a la comunicación de equipos pequeños que desarrollan software cuya criticidad no es elevada. Tiene asociadas siete características: liberación frecuente de funcionalidad, mejora reflexiva, comunicación osmótica, seguridad personal, atención, fácil acceso para usuario expertos y requisitos para el entorno técnico (Cockburn, Highsmith, Johansen, & Jones, 2001).

SCRUM es el término que describe una forma para desarrollar productos iniciada en Japón. No se trata de un concepto nuevo, sino que ya en 1986 Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi acuñaron este término, una estrategia utilizada en rugby en la que todos los integrantes del equipo actúan juntos para avanzar la pelota y ganar el partido, para denominar un nuevo tipo de proceso de desarrollo de productos. Escogieron este nombre por las similitudes que consideraban que existían entre el juego del rugby y el tipo de proceso que proponían: adaptable, rápido, auto-organizable y con pocos descansos (Takeuchi & Nonaka, 1986)

Es un proceso para la gestión y control del producto que trata de eliminar la complejidad en estas áreas para centrarse en la construcción de software que satisfaga las necesidades del negocio. Es simple y escalable, ya que no establece prácticas de ingeniería del software sino que se aplica o combina, fácilmente, con otras prácticas ingenieriles, metodologías de desarrollo o estándares ya existentes en la organización. (Rodriguez P. G., 2008)

KANBAN. Es una técnica creada por Toyota, es una palabra japonesa que hace referencia a “tarjetas visuales”, y se utilizó para controlar el avance del trabajo, en el contexto de línea de producción. Se ha convertido en un sinónimo de la aplicación justo a tiempo (JIT), que está diseñada para el control de inventario y reducir los tiempos. (ORDYSIŃSKI, 2013)

Kanban tiene como objetivo principal gestionar de manera general como se van completando las actividades. Aunque Kanban no fue creada para la gestión de proyectos de software, en la actualidad se usa esta metodología dentro de esta área (Anderson, 2010).

Scrumban. En esencia, es un híbrido entre Scrum y Kanban, donde las planificaciones a corto-medio plazo son gestionadas con Scrum, y las tareas urgentes o modificaciones se absorben de manera natural con Kanban integrado en la misma gestión del proyecto. Al ser un híbrido entre dos modelos de gestión diferentes en el que se abordan dos actividades distintas (tareas planificadas y tareas no planificadas) toma una especial relevancia el modelo de métricas combinadas que propone la metodología. (Rodríguez M. F., 2014).

Para complementar frente al tipo de proyectos que se pueden implementar con el enfoque ágil, de acuerdo a (Saéz, 2013) el enfoque ágil fue pensado para equipos de desarrollo pequeño, con plazos reducidos, requisitos volátiles y nuevas tecnologías.

A continuación se muestra el gráfico que resume el árbol de decisión donde se evidencia cuando se aplica el enfoque ágil en proyectos, es adecuado cuando el equipo sea pequeño y formado mayoritariamente por un equipo experimentado, cuando el cliente esté involucrado y no interponga barreras en la comunicación, los requisitos altamente cambiantes y no se esté al frente de un proyecto crítico no sea muy grande. (Saéz, 2013)

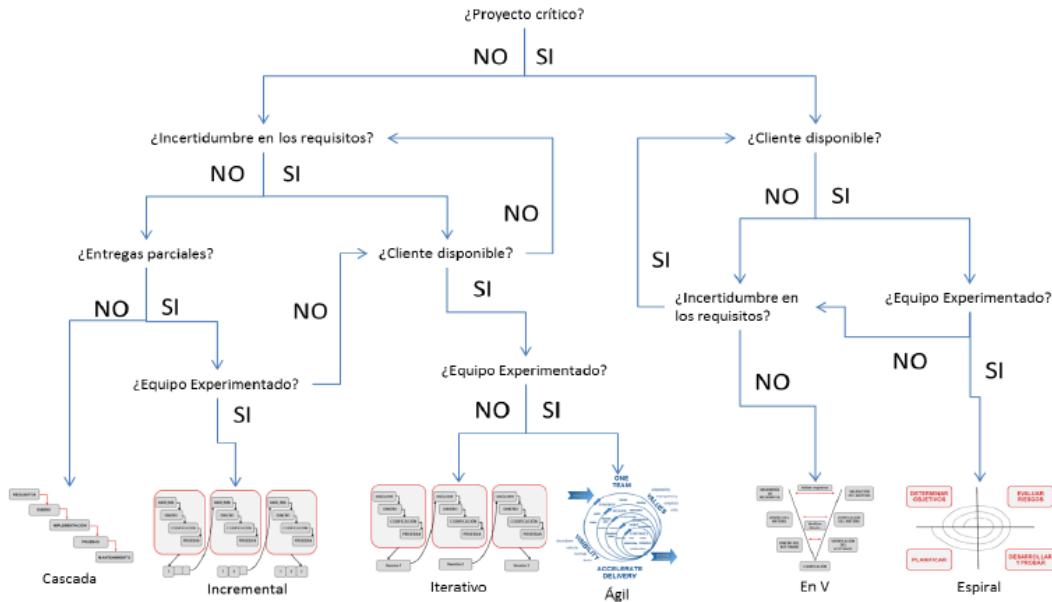


Figura E4. Árbol de decisión para selección de modelo.

Ilustración 3. Árbol de decisión para selección de un modelo.

Fuente: (Saéz, 2013)

2.6. Marco de Trabajo ágil Scrum

El marco de trabajo ágil Scrum fue desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle, se concentra, principalmente, a nivel de las personas y equipo de desarrollo que construye el producto. Su objetivo es que los miembros del equipo trabajen juntos y de forma eficiente obteniendo productos complejos y sofisticados. Podríamos entender SCRUM como un tipo de ingeniería social que pretende conseguir la satisfacción de todos los que participan en el desarrollo, fomentando la cooperación a través de la auto-organización. De esta forma se favorece la franqueza entre el equipo y la visibilidad del producto. Pretende que no haya problemas ocultos, asuntos u obstáculos que puedan poner en peligro el proyecto. Los equipos se guían por su conocimiento y experiencia más que por planes de proyecto formalmente definidos. La planificación detallada se realiza sobre cortos espacios de tiempo lo que permite una constante retroalimentación que proporciona inspecciones simples y un ciclo de vida adaptable. Así, el desarrollo de productos se produce de forma incremental y con un control empírico del proceso que permite la mejora continua. (Schwaber & Beedle, 2002).

El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas Sprints, con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración. (Imaginonet, 2014).



Ilustración 4. Metodología SCRUM.

Fuente. http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php

De acuerdo a (Vásquez, 2014) define para la metodología SCRUM reuniones que son parte fundamental del proceso, cuyo fin es hacer seguimiento y control a las actividades planteadas, y son las siguientes:

- Planeación del backlog: en esta etapa se definen los objetivos y las actividades que hay que realizar para dicho encuentro, de la misma forma la planificación del Sprint 0. Además un Sprint Backlog que es la lista de tareas y es la base de dicho Sprint.
- Rastreo del Sprint: esta etapa contempla tres reuniones cada día para revisar y evaluar las tareas es decir: ¿qué tarea se realizó desde el encuentro anterior?, ¿Qué se hará hasta la próxima reunión?

- Revisión del Sprint: en esta etapa se muestra el rendimiento y una versión o demo ya que permitirá hacer el feedback con el cliente.

También es de anotar que (Vásquez, 2014) enumera los roles del equipo de trabajo que interviene en los proyectos bajo metodología SCRUM, estos roles están definidos de la siguiente manera:

- Scrum master: Persona que lidera al equipo guiándolo para que cumpla las reglas y procesos de la metodología.
- Product owner: Traslada la visión del proyecto al equipo, formaliza las prestaciones en historias a incorporar en el Product Backlog y las reprioriza de forma regular.
- Team developer: Grupo de profesionales con los conocimientos técnicos necesarios y que desarrollan el proyecto de manera conjunta llevando a cabo las historias a las que se comprometen al inicio de cada sprint.

Como parte del marco de trabajo ágil Scrum los siguientes son los elementos de la metodología en mención:

- Product backlog : es una lista de requisitos de lo que tendrá el producto según las necesidades del cliente
- Sprint backlog: es la lista de tareas o actividades que realiza el grupo de trabajo en el Sprint. (Vásquez, 2014)

Y para el desarrollo de las etapas dentro de Scrum se encuentran:

- Planificación del proyecto: es el primer Sprint que se presenta, donde se analiza la idea planteada con el propósito de tomar decisiones que den valor al producto
- Consideraciones del backlog: es una lista priorizada y considerada de historias. (Vásquez, 2014)

Para entender más a fondo la metodología se hace referencia a otros conceptos:

- Planificar un sprint: Se refiere a la realización de un encuentro donde participan el Product Owner, Master Scrum y Team developer, con el objetivo de escoger de la inventario del backlog las funcionalidades y el valor del producto.
- Progreso del sprint: En los encuentros (Sprint) se ocupan para alcanzar un aumento del producto. (Vásquez, 2014)

2.7. Metodología de desarrollo ágil Kanban

Kanban como metodología de desarrollo recoge la experiencia del Kanban de Toyota y la lleva al mundo del desarrollo tecnológico siendo su expresión más común un tablero dividido en columnas que señalan los estados de un flujo de trabajo y tarjetas que van señalizando como fluyen los requerimientos dentro de un equipo de software.

Se basa en las siguientes propiedades fundamentales: (Allue Quesada, 2009)

- Visualizar el flujo de trabajo
- Limitar el trabajo en progreso
- Medir y manejar el flujo de trabajo
- Explicitar las políticas del proceso
- Usar modelos para mejorar oportunidades de mejora

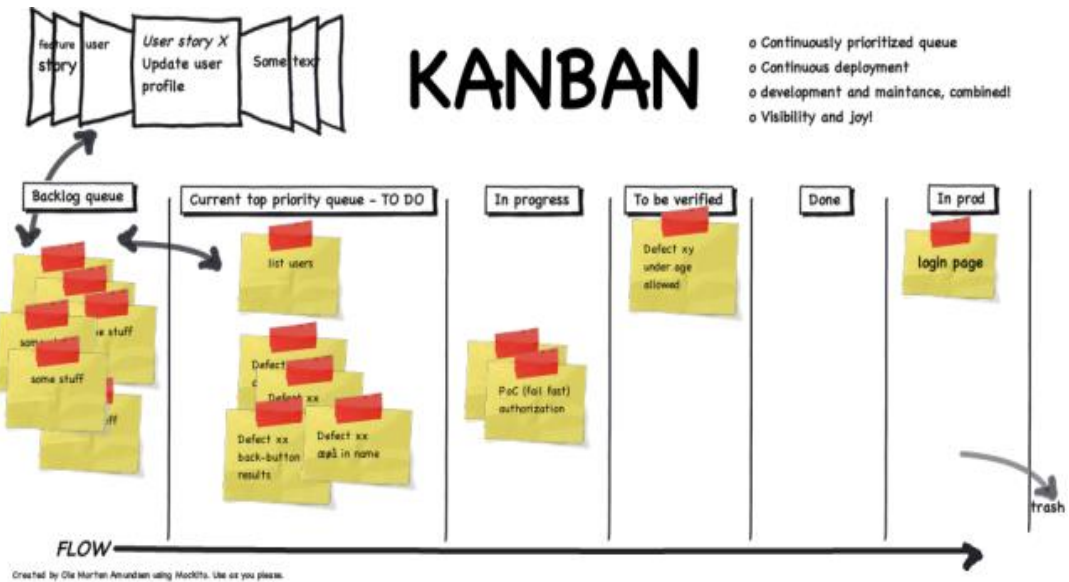


Ilustración 5. Tablero Kanban

Fuente: <http://www.pmoinformatica.com/2014/03/sistema-kanban-desarrollo-de-software.html>

Según (Pola, 2012) algunas características claves que hacen destacar a Kanban son:

- Requiere poco aprendizaje para generar valor: La capacitación de una persona al uso del Kanban se reduce a enseñarle los códigos propios del equipo. Como en Kanban las políticas del proceso son explícitas el acceso y la comprensión de éstas se simplifica y disminuye los tiempos necesarios para que la persona entre en régimen.
- Simple construcción y evolución: Al ser un tablero distribuido por zonas, armar un Kanban puede tomar menos de cinco minutos en su versión más simple (Kniberg & Skarin, 2010). Cambiar la distribución del tablero es sencillo y permite que ésta evolucione ajustándose a las necesidades que el equipo desee implementar en su flujo de trabajo. El tablero Kanban físico posee la flexibilidad necesaria para adaptarse a las necesidades del equipo que lo utilizará.
- Baja inversión inicial y operacional: Construir un tablero Kanban resulta ser muy barato porque puede ser construido con materiales que se encuentran en cualquier oficina. Por ejemplo, una versión sencilla puede construirse sobre una muralla con cinta adhesiva de color para crear la distribución de zonas. Para

operar un Kanban se necesita un lápiz y papeles de colores (post-it), que son de bajo costo en el mercado

- Orientación a la generación de valor: La filosofía tras el Kanban sostiene que el flujo de las tareas debe ser en base a “jalarlas” de un estado a otro, concepto que se conoce como modelo Pull. Este modelo, junto a la priorización de las tareas basado en la cantidad de valor generado al cliente, garantizan que sólo se construirá lo que se necesite evitando la acumulación de tareas y el desperdicio de tiempo.

2.8. Metodología de desarrollo ágil Scrumban

La metodología Scrumban combina las estrategias de Scrum y Kanban. Es decir, el desarrollo sigue un flujo de trabajo continuo (guiado por el volumen de trabajo en curso) a la vez que se llevan a cabo pequeñas iteraciones (sprints) para planificar y revisar, junto con iteraciones (sprints) más largos usados para lanzamientos de producto; un sprint tiene una duración determinada por el equipo de trabajo, en nuestro caso para los sprints cortos la duración es de una semana. Usualmente, en Scrum se definiría un conjunto de tareas a tener acabadas al terminar dicho sprint, en nuestro caso, al usar Scrumban dicho “compromiso” no se lleva a cabo, y se van desarrollando tareas bajo demanda y según vayan evolucionando. Los sprints semanales son de control, de esta manera se puede tener un seguimiento continuado sobre la evolución de las tareas y así ayudar a la priorización las tareas pendientes a desarrollar. (Rodriguez M. F., 2014)



Ilustración 6. El proceso Scrumban

Fuente <http://www.yodiz.com/blog/scrumban-an-amalgamation-of-scrum-and-kanban/>

El hecho de disponer de estos cortos sprints ayudan a conseguir un feedback continuo por parte del cliente, consiguiendo así que el producto se adapte al máximo a sus necesidades. Además esta metodología permite que se apliquen cambios sobre ella, no se ha de seguir al pie de la letra, mas adaptarla al equipo y al proyecto. A continuación se describen algunos de los conceptos más importantes y como Scrum se ha aplicado al proyecto. (Rodriguez M. F., 2014)

Iteraciones(Sprints); El objetivo principal de estas divisiones es el tener contacto y revisión continua con el cliente. De esta manera cualquier tipo de problema se puede detectar y tratar con rapidez, y cualquier requisito puede ser fácilmente refinado con tal de adaptarse a las necesidades, quizás cambiantes, del cliente. Esta filosofía de revisiones semanales es ideal para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación, ya que las tecnologías evolucionan muy rápidamente y en cualquier momento las prioridades del proyecto pueden cambiar, y ésta facilita este tipo de cambio y adaptación.

Al principio de todo se lleva a cabo un planning meeting con tal de definir el alcance del proyecto. A esta reunión acuden todas las partes involucradas en el proyecto (negocio y desarrolladores). Las funcionalidades a desarrollar se dividen funcionalmente en tarjetas de más o menos el mismo tamaño (entendiéndose tamaño como dedicación temporal a emplear, este paso es opcional) y se añaden al backlog (la cola de tareas pendientes) del board de trabajo (el panel que contiene las tarjetas con las tareas). Estas reuniones se llevarán a cabo cada vez que el backlog quede vacío. (Rodriguez M. F., 2014)

Daily Standup: Cada día cada equipo de desarrollo lleva a cabo una reunión de como máximo 10 minutos. Esta reunión recibe el nombre de Daily Standup (originalmente en Scrum llamada Daily Scrum) que viene del hecho de reunirse a diario estando de pie.

En esta reunión cada miembro del equipo hace un resumen de la faena llevada a cabo el día anterior y de lo que se pretende hacer en el día actual.

Cualquier tipo de bloqueo que pueda haber e interfiera con la evolución de tareas se comenta. Sin embargo este comentario es solo informativo, no se trata de desbloquear el problema en ese momento, tan solo de informar y si acaso, buscar ayuda por parte de algún compañero.

Estas reuniones ayudan a la motivación del equipo ya que se puede ver día a día como las tareas van evolucionando, a parte de su funcionalidad básica, que es la de que todo el equipo esté informado y al día de lo que están llevando a cabo sus compañeros generando así una gran cohesión y coordinación entre el equipo. (Rodriguez M. F., 2014)

Tablero de tareas (Task board): El task board o tablero de tareas es un tablero que permite ver el estado de cada tarea en el momento. Al estar todo en un mismo tablero permite la visualización del mismo completamente con tan solo una ojeada. Permite ver qué tareas se están llevando a cabo en el momento, quién las está desarrollando, las tareas pendientes y las tareas ya completadas. (Rodriguez M. F., 2014)

El tablero está formado por 4 columnas:

- Backlog: Tareas listas para ser realizadas.
- Doing: Tareas que cada miembro está llevando a cabo.
- Review: Tareas completadas pendientes de ser revisadas.
- Done: Tareas completadas y revisadas.

Historias de usuario: Los requisitos funcionales del proyecto se han definido usando las historias de usuario. Es decir, cada uno de estos elementos define una funcionalidad que ha de tener el sistema.

Cada historia de usuario consiste en un par de frases descriptivas sobre la funcionalidad desde el punto de vista del usuario. El título de la misma ha de ser corto y conciso (cuánto más conciso mejor). La historia de usuario también incluye los criterios de aceptación expresados desde el punto de vista del usuario. En toda historia de usuario ha de quedar claro el motivo y la funcionalidad esperada.

Las historias de usuario pueden ser más complejas o menos, dependiendo de la granularidad con que se quiera tratar.

Las historias de usuario, en Scrumban no se pre-asignan a determinados componentes del equipo, se van asignando o escogiendo sobre la marcha y según requiera el proyecto. El volumen de trabajo que se puede llevar a cabo paralelamente es delimitado trivialmente determinando un número máximo de tareas que se pueden estar desarrollando a la vez. (Rodríguez M. F., 2014)

2.9. Integración de modelos de negocios y metodología ágil

De acuerdo a (Blanco, 2008) tradicionalmente las metodologías de gestión de proyectos como PMBOK y PRINCE2 así como también los modelos de negocios como Canvas han tenido una fuerte orientación predictiva. Es decir, a partir del detalle del producto que se quiere elaborar (análisis funcional/técnico, requerimientos funcionales/técnicos, etc.), se definen fases y/o actividades perfectamente planificadas en el tiempo con base en los recursos disponibles. A partir de esta proyección inicial, el objetivo durante el transcurso del proyecto es conseguir que se cumpla aquello que se había previsto: calendario, costes y calidad.

Según (Blanco, 2008) este tipo de metodologías de gestión han resultado ser útil, mejorando la calidad y reduciendo las desviaciones y/o inconvenientes en los proyectos que son aplicadas, no obstante, pueden presentar las siguientes situaciones:

- El jefe de proyecto puede no tener conocimientos técnicos y dedicarse exclusivamente al control siguiendo los procedimientos establecidos y limitándose a la generación de informes, actas, diagramas de Gantt, WBS, entre otras herramientas que facilitan la gestión pero que no forman parte del objetivo del proyecto. Un jefe de proyecto con estas características no podrá participar activamente en la toma de decisiones técnicas.
- En proyectos a largo plazo, ceñirse a un plan estático puede provocar que el producto final ya no se cubra la totalidad de las necesidades del cliente dado que estas han cambiado desde el inicio. Por tanto, durante el propio desarrollo del producto, es posible que se deban ampliar las características diseñadas inicialmente con tal de que no sea obsoleto antes de su salida al mercado.

- Incertidumbre: Se vive en un entorno rápido e inestable, donde cumplir el plan inicial no garantiza el éxito. La idea de “producto terminado” puede perder su sentido en determinados sectores (p.ej. software), dado que el producto siempre está en evolución. La capacidad de adaptación a partir de la retroalimentación e incorporación de nuevas ideas es fundamental.

En definitiva, la creación de valor mediante la adaptación a las necesidades cambiantes aparece en un primer plano frente a la tradicional idea de diseñar un plan y cumplir unos calendarios/requerimientos estáticos. Los proyectos gestionados con metodologías ágiles se inician sin un detalle cerrado de lo que va a ser construido. A nivel comercial, los proyectos pueden ser vendidos como servicios y no como productos. (Blanco, 2008)

(Blanco, 2008), enuncia que las características básicas de los proyectos gestionados con metodologías ágiles son las siguientes:

- Incertidumbre: la dirección indica la necesidad estratégica que se desea cubrir (sin entrar en detalles), ofreciendo máxima libertad al equipo de trabajo.
- Equipos auto-organizados: no existen roles especializados
- Autonomía: libertad para la toma de decisiones.
- Auto-superación: de forma periódica se evalúa el producto que se está desarrollando.
- Auto-enriquecimiento: transferencia del conocimiento.
- Fases de desarrollo solapadas: Las fases no existen como tal sino que se desarrollan tareas/actividades en función de las necesidades cambiantes durante todo el proyecto. De hecho, en muchas ocasiones no es posible realizar un diseño técnico detallado antes de empezar a desarrollar y ver algunos resultados. Por otra parte, las fases tradicionales efectuadas por personas diferentes no favorece el trabajo en equipo y pueden llegar a generar más inconvenientes que ventajas (p.ej. un retraso en una fase, afecta a todo el proyecto).
- Control sutil: establecimientos de puntos de control para realizar un seguimiento adecuado sin limitar la libertad y creatividad del equipo. Así mismo, se recomienda:

- Evaluar el ambiente laboral, siendo fundamental la elección de personas que no generen conflictos.
- Reconocer los méritos mediante un sistema de evaluación justo y entender los errores como puntos de mejora y aprendizaje.
- Potenciar la interacción entre el equipo y el negocio, para que puedan conocer las necesidades de primera mano.
- Difusión y transferencia del conocimiento: alta rotación de los miembros de los equipos entre diferentes proyectos. Por otra parte, potenciar el acceso libre a la información y documentación.

Al hablar de la integración de Modelos de Negocios y Metodologías ágiles presenta un enfoque predictivo en donde sus fases son muy similares y su forma de trabajo converge como lo es el caso de la Metodología de desarrollo Ágil Scrumban y el Modelo de Negocio Canvas que es lo que atañe este proyecto. La convergencia entre ambos modelos puede dar lugar a una gestión eficiente y eficaz. (Blanco, 2008)

3. DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. Propuesta de aplicación de la metodología ágil SCRUMBAN para gestionar el proceso de generación de proyectos de I+D+i con el Modelo Canvas

Para establecer un paso a paso de la aplicación de la metodología Ágil Scrumban para gestionar el proceso de generación y gestión de proyectos de I+D+i con el Modelo Canvas teniendo en cuenta que es un estudio preliminar se desarrollaron las siguientes actividades:

3.1.1. Revisión de literatura de las Metodologías Ágiles Scrum, Kanban y Scrumban en aras de establecer diferencias y similitudes

De acuerdo a definiciones establecidas por (Saéz, 2013) sobre las metodologías Scrum y Kanban metodologías que dan origen a Scrumban a continuación en la figura se visualizan las diferencias más relevantes entre ambas metodologías

Características	Scrum	Kanban
TIEMPO POR ITERACIÓN	FIJO	OPCIONAL
EQUIPO	MULTIFUNCIONAL	MULTIFUNCIONAL O ESPECIALIZADO
TAMAÑO DE EQUIPO	Máximo 10 (aprox.)	SIN PRESCRIPCIÓN
DIAGRAMAS	BURNDOWN CHART, ETC.	OPCIONAL
ESTIMACIÓN	LA NECESARIA (PLANNING POKER)	OPCIONAL
SPRINT BACKLOG	RÍGIDA	SE PUEDEN AÑADIR TAREAS
ROLES	SCRUM MASTER, PRODUCT OWNER y EQUIPO	SIN PRESCRIPCIÓN

Ilustración 7. Diferencias entre Scrum y Kanban

Fuente: (Saéz, 2013)

Por otro lado se evidenciaron los siguientes hallazgos frente a diferencias entre estas metodologías:

Scrum	Kanban
El tiempo definido para las iteraciones es fijo.	No se encuentra definido un tiempo fijo para las iteraciones. La cadencia puede ser variable frente al plan del proyecto y la mejora del proceso. Pueden estar marcadas por la previsión de los eventos en lugar de tener un tiempo pre-fijado.
En cada sprint el equipo asume un compromiso de trabajo.	Adquirir compromisos es opcional.
La velocidad se toma como factor de medición para la planificación y la mejora del proceso.	Se define el Lead Time que es el tiempo de entrega o tiempo medio que tarda una petición en salir del ciclo, como factor para medición por defecto de la planificación y la mejora del proceso.
Se establecen equipos multifuncionales.	Se establecen equipos multifuncionales o especializados.
Las funcionalidades deben dividirse en partes que puedan completarse en un sprint.	Las divisiones no tienen prescripción para el tamaño de las mismas.
Deben emplearse gráficos Burndown.	No se establecen diagramas de seguimiento.
Se emplea una limitación WIP indirecta (por sprint).	Se emplea una limitación WIP directa (marcada por el estado del trabajo).
Deben realizarse estimaciones.	La realización de estimaciones son opcionales.
En medio de una iteración no se pueden añadir tareas	Siempre que haya capacidad disponible se pueden añadir tareas
La pila del sprint pertenece a un equipo determinado.	Puede compartirse la misma pizarra Kanban para varios equipos o personas.
Se establecen tres roles (PP/SM/Equipo).	No hay roles establecidos.
En cada sprint se limpia el tablero de seguimiento.	El tablero Kanban es persistente.
La pila del producto debe estar priorizada.	Es opcional la priorización.

Tabla 2. Diferencias entre Scrum y Kanban

Fuente: Elaboración propia

(Kniberg & Skarin, 2010), definieron las siguientes similitudes entre las metodologías ágiles Scrum y Kanban:

1. Scrum y Kanban son herramientas de proceso que te ayudan a trabajar más eficazmente, en cierta medida, diciéndote qué hacer.
2. Ambas metodologías proporcionan restricciones y directrices.
3. Scrum y Kanban son adaptables.
4. Scrum y Kanban son empíricos ya que por medio de la experiencia en el proceso el entorno es adaptable.
5. Ambos Scrum y Kanban se basan en el desarrollo incremental.
6. Las dos metodologías permiten trabajar en múltiples productos simultáneamente.
7. Ambos son Lean y Ágiles.
8. Se utiliza la técnica de reuniones para compartir información de lo que ha pasado en las dos metodologías.
9. Ambos emplean sistemas de planificación "pull".
10. Ambos establecen límites WIP.
11. En ambos la visibilidad del proceso es la base de su mejora.
12. Ambos tienen como objetivo la entrega temprana y frecuente de software.
13. Ambos necesitan la división del trabajo en partes.
14. Ambos revisan y mejoran de forma continua el plan del producto en base a datos empíricos (velocidad / tiempo de entrega).

Teniendo en cuenta las diferencias y similitudes de estas metodologías se evidencia que Scrumban toma lo mejor de ellas para funcionar.

A continuación se presenta la tabla resumen de metodologías Scrum, Kanban y Scrumban (Saéz, 2013), tomando como punto de comparación los siguientes ítems:

- Tiempo para cada iteración recomendado
- Tamaño del equipo
- Comunicación en el equipo
- Proceso de Involucrar al cliente
- Documentación en el proyecto
- Habilidades especiales
- Ventajas

	KANBAN	SCRUM	SCRUMBAN
Tiempo para cada iteración recomendado	Flujo constante. Se liberan entregables con base a eventos o necesidades	2 a 4 semanas	Flujo constante. Se liberan entregables con base a eventos o necesidades
Tamaño del equipo	Sin prescripción	Todos los tamaños (Scrum de Scrums)	No hay ScrumMaster
Comunicación en el equipo	Informal Cara a cara A través de tablero Kanban Cada equipo define sus procesos	Informal Reuniones diarias de pie. Reuniones de retrospectiva.	Informal Reuniones diarias de pie. A través de tablero Kanban Reuniones de retrospectiva
Tamaño del proyecto	Proyecto de corta-media duración	Todo tipo de proyectos	Proyecto de corta-media duración
Involucración del cliente	Sería conveniente una participación activa del cliente	Cliente fuertemente involucrado a través del rol de ProductOwner	Cliente involucrado Comunicación fluida
Documentación en el proyecto	Evita la documentación Cada equipo define sus procesos	Solo documentación básica	Solo documentación básica
Habilidades especiales	Tablero Kanban	Sprint, product y sprint backlog, scrum board, scrum master, planning poker	Lo mejor de Scrum y de Kanban
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Facilita el que todo el mundo sepa hacer, quien hace qué y cómo va el proyecto • Limita el número de tareas a hacer el mismo tiempo. Control del flujo de trabajo • Fácil de aplicar • Flexible ante cambios 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo autoorganizado • El equipo sabe que tiene que hacer todo el día • El cliente sabe lo que se le entrega en cada sprint • Flexible a cambios • Desarrolladores tienen autonomía • Minimiza el trabajo de gestión • Minimiza el síndrome del estudiante 	Todas las de Kanban, más todo lo que aportan las reuniones de Scrum.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben definir las fases del ciclo de trabajo • No define roles, ni fases, ni tampoco profundiza en el tablero Kanban • Algunos lo ven más como una técnica que como metodología 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede producir stress al sentirse el equipo en continuo sprint • Requiere un equipo formado, motivado y con cierta experiencia • Necesidad de involucrar al cliente • Problemas en equipos distribuidos geográficamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos lo ven como Scrum solo que usando un tablero Kanban • No hay una clara definición de roles y fases

Tabla 3. Resumen (Scrum, Kanban, Scrumban)

Fuente: (Saéz, 2013)

De acuerdo a (Pérez), se definió que Scrumban es una metodología derivada de los métodos de desarrollo Scrum y Kanban, de Scrum:

- Roles: Cliente, equipo (con los diferentes perfiles que se necesiten).
- Reuniones: reunión diaria.
- Herramientas: pizarra

De Kanban:

- Flujo visual
- Hacer lo que sea necesario, cuando sea necesario y solo la cantidad necesaria.
- Limitar la cantidad de trabajo (WIP)
- Optimización del proceso.

Scrum Vs Kanban

Normas	Scrum	Scrumban
Pizarra / Herramientas	Pizarra Backlogs Gráfica burn-down	Pizarra
Reuniones	Reunión diaria Planificación Retrospectiva	Reunión diaria
Iteraciones	Sí, Sprints	No, flujo continuo
Estimaciones	Sí	No
Esquipo	Multidisciplinar	Puede ser especializado
Roles	Product Owner Scrum Master Equipo	Equipo + otros
WIP (Work In Progress)	Controlado por el contenido del Sprint	Controlado por el estado de la tarea.
Cambios	Se pasan al siguiente Sprint	Se añaden al tablero en la columna "TO DO".
Impedimentos	Solución inmediata	Se evitan.

Tabla. Scrum Vs Scrumban. (Pérez)

Es un modelo de desarrollo especialmente adecuado para proyectos de mantenimiento o proyectos en los que las historias de usuarios (requisitos del software) varíen con frecuencia o en los cuales surjan errores de programación inesperados durante todo el ciclo de desarrollo del producto. Para estos casos, los sprints (periodos de duración constante en los cuales se lleva a cabo un trabajo en sí) de la metodología Scrum no son factibles, dado que los errores/impedimentos que surgirán a lo largo de las tareas son difíciles de determinar y por lo tanto, no es posible estimar el tiempo que conlleva cada historia. Por ello, resulta más beneficioso adoptar flujo de trabajo continuo propio del modelo Kanban.

Aunque hay diferencias entre ambos métodos, por ejemplo, las reglas de Kanban son muchas menos que las de Scrum, Kanban no define iteraciones (Sprints), Kanban limita explícitamente las tareas que se pueden realizar por fase (con el límite del work in progress), mientras que Scrum lo hace de manera indirecta por medio del sprint planning, etc. (Pérez).

3.1.2. Relación entre las fases y características de la metodología Ágil Scrumban frente a las 9 etapas del modelo de negocio Canvas.

Para evidenciar como se relacionan la metodología Ágil Scrumban y el modelo de negocio Canvas se hace una caracterización de las fases y elementos de cada modelo, para luego establecer el proceder a la hora de generar y gestionar proyectos de I+D+i.

Modelo de Negocio Canvas

Elemento 1: Cliente	Hace referencia a los grupos de personas a los cuales se quiere ofrecer el producto/servicio. El objetivo es agrupar a los clientes con características similares en segmentos definidos y describir sus necesidades.
Elemento 2: Propuesta de Valor	Explica el producto/servicio que se ofrece a los clientes. El objetivo es de definir el valor creado para cada Segmento de clientes, describiendo los productos y servicios que se ofrecen a cada uno. Para cada propuesta de valor, hay que añadir el producto o servicio más importante y el nivel de servicio.
Elemento 3: Canales de distribución	Se centra en cómo se entrega la propuesta de valor a los clientes (a cada segmento). Es Determinar cómo comunicarnos, alcanzar y entregar la propuesta de valor a los clientes. Aquí se identifican cuáles recursos de tiempo y monetarios se utilizan para mantener el contacto con los clientes. Por lo general, si un producto o servicio tiene un costo alto, entonces los clientes esperan tener una relación más cercana con la empresa.
Elemento 4: Relaciones con los clientes	Se considera uno de los aspectos más críticos en el éxito del modelo de

	negocio y uno de los más complejos de tangibilizar. Existen diferentes tipos de relaciones
Elemento 5: Fuentes de Ingresos	Representan la forma en que en la empresa genera los ingresos para cada cliente. Este paso tiene como objetivo identificar que aportación monetaria hace cada grupo, y además de donde vienen las entradas (ventas, comisiones, licencias, etc.). Así se puede tener una visión global de cuáles grupos son más rentables y cuáles no.
Elemento 6: Recursos Claves	Se describen los recursos más importantes necesarios para el funcionamiento del negocio, así como tipo, cantidad e intensidad. Después de haber trabajado con los clientes, hay que centrarse en la empresa. Para ello, se deben utilizar los datos obtenidos anteriormente, seleccionando la propuesta de valor más importante y relacionarla con el segmento de clientes, los canales de distribución, las relaciones con los clientes y los flujos de ingreso, para determinar cuáles son los recursos clave que intervienen para que la empresa tenga la capacidad de entregar su oferta o propuesta de valor. Se repite esta operación para cada propuesta de valor.
Elemento 7: Actividades Clave	Para entregar la propuesta de valor se deben desarrollar una serie de actividades claves internas (procesos de producción, marketing,...). Utilizando la propuesta de valor más importante, los canales de distribución y las relaciones con los clientes, se definen las actividades necesarias para entregar nuestra oferta. Se repite esta operación para cada propuesta de valor.
Elemento 8: Alianzas Claves	Se definen las alianzas necesarias para ejecutar el modelo de negocio con garantías, que complementen las capacidades y optimicen la propuesta de valor: la co-creación es

	imprescindible hoy en día en los negocios. En este apartado se describen a los proveedores, socios, y asociados con quienes se trabaja para que la empresa funcione.
Elemento 9: Estructura de Costos	Describe todos los costos en los que se incurren al operar el modelo de negocio. Se trata de conocer y optimizar los costos para intentar diseñar un modelo de negocio sostenible, eficiente y escalable. Hay que seguir el rastro de cada costo, en relación con cada segmento de cliente para analizar las ganancias.

Tabla 4. Caracterización de Canvas
Fuente. (Osterwalder & Pigneur, 2009)

Metodología Scrumban

1	Posee y visualiza un flujo de trabajo continuo.
2	Tiene como premisa principal planificar y revisar.
3	Se manejan tareas bajo demanda y según evolución.
4	Se realiza seguimiento continuo.
5	Permite cambios.
6	Es una filosofía de revisiones semanales, es ideal para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación, ya que las tecnologías evolucionan muy rápidamente y en cualquier momento las prioridades del proyecto pueden cambiar, y ésta facilita este tipo de cambio y adaptación.
7	Define el alcance del proyecto.
8	Se genera motivación del equipo ya que se puede ver día a día como las tareas van evolucionando.
9	Se tiene en cuenta las historias de usuario: Los requisitos funcionales del proyecto se han definido usando las historias de usuario. Es decir, cada uno de estos elementos define una funcionalidad que ha de tener el sistema.
10	Probablemente una de las características más potentes de Scrumban sean las métricas. Tener la capacidad de medir el impacto que supone el bugfixing en el equipo, o aquellas tareas que no estaban contempladas en el panel de Scrum, permite afinar mucho mejor cuál es la “velocidad de crucero” del equipo.
11	Permite asignación directa de tareas.
12	Se genera Auto organización para lograr flujos de trabajos más suaves.
13	Existe Feedback con el cliente
14	No se tiene Terminación de Sprint
15	Adaptativo

Tabla 5. Caracterización Scrumban
Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Cuadro Relacional Modelo Canvas vs Metodología Ágil Scrumban

Se presenta la identificación de la relación entre el Modelo Canvas y la Metodología Ágil Scrumban en aras de establecer el paso a paso a seguir para aplicar Scrumban a Canvas teniendo como punto de partida los elementos de Canvas.

Elemento	Modelo Canvas	Metodología Ágil Scrumban
Elemento 1: Cliente	<p>La comunicación tiene fluidez con el grupo de clientes en segmentos definidos, se describen necesidades, información geográfica y demográfica, gustos, alguna estadística y crecimiento potencial de cada grupo lo que se convierte en requisitos</p> <p>Existe un flujo de trabajo continuo.</p>	<p>La comunicación es fluida con el equipo involucrado para la toma de requisitos; Reuniones para definir el tamaño del proyecto</p> <p>Existe un flujo de trabajo continuo.</p>
Elemento 2: Propuesta de Valor	<p>Se tiene una definición para el valor creado en cada segmento de clientes que describe los productos y servicios que se ofrecen a cada uno.</p> <p>Hay una definición para el alcance de cada propuesta de valor, se añade el producto o servicio más importante y el nivel de servicio</p> <p>Existe seguimiento continuo a cada propuesta de valor.</p>	<p>Existe un mapa de flujo de valor y hay acuerdo en los límites de trabajo (WIP). Están definidos los alcances y los servicios para cada flujo de trabajo</p> <p>Se planifica y revisa constantemente.</p> <p>Existe un seguimiento continuo al mapa de flujo de valor.</p>
Elemento 3: Canales de distribución	<p>Se determina la forma como se comunica la información, los alcances y la propuesta de valor.</p> <p>Se identifican cuáles recursos de tiempo y económicos se utilizan para mantener el contacto con los clientes.</p>	<p>Asignación directa de tareas.</p> <p>Se realiza proceso de planificación de todos los rubros del proyecto, es decir, económico, recurso humano, recurso físico.</p>

<p>Elemento 4: Relaciones con los cliente</p>	<p>Se tiene una relación directa y fluida con el cliente, lo que permite ver día a día cómo evolucionan las tareas y se pueden hacer cambios a la idea de proyecto.</p> <p>Se realizan reuniones con el cliente para un acercamiento.</p>	<p>Motivación del equipo ya que se puede ver día a día como las tareas van evolucionando.</p> <p>La metodología Scrumban dentro de su filosofía contempla reuniones para comentar cómo va el proceso.</p>
<p>Elemento 5: Fuentes de Ingresos</p>	<p>Se identifican los aportes monetarios que hace cada grupo segmentado y de donde provienen las entradas (ventas, comisiones, licencias, entre otros). De esta manera se puede tener una visión global de cuáles grupos tiene mayor rentabilidad y cuáles no</p>	<p>Scrumban permite que se trabaje en múltiples productos al mismo tiempo, lo cual genera ingresos.</p>
<p>Elemento 6: Recursos Claves</p>	<p>Se deben utilizar los datos obtenidos previamente, y así seleccionar la propuesta de valor más relevante y relacionarla con el segmento de clientes, canales de distribución, relaciones con los clientes y flujos de ingreso, para poder determinar cuáles son los recursos clave que intervienen para que la empresa tenga la capacidad para entregar su oferta o propuesta de valor.</p>	<p>En la metodología Scrumban hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La planificación. 2. Flujo de trabajo. 3. Seguimiento continuo. 4. Cambios y adaptación. 5. Autoorganizacion. <p>De esta manera los equipos de trabajo pueden cumplir con la propuesta de valor y los requerimientos definidos por el cliente.</p>
<p>Elemento 7: Actividades Clave</p>	<p>Se tienen definidas las actividades necesarias para entregar la oferta, con la utilización de la propuesta de valor más relevante, canales de distribución y relaciones con los clientes.</p>	<p>La metodología Scrumban define actividades claves para el desarrollo de los productos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reuniones constantes. 2. Seguimiento y control.

		<p>3. Feedback con el cliente.</p> <p>4. Manejo de métricas.</p>
Elemento 8: Alianzas Claves	Se definen y describen los proveedores, socios, y asociados con quienes se trabaja para que la empresa funcione.	La metodología Scrumban no define roles, pero tiene definidas tareas bajo demanda y evolución para el funcionamiento del equipo, de acuerdo a la necesidad hay establecimiento de alianzas claves para cumplir con el objetivo.
Elemento 9: Estructura de Costos	Hay una definición de todos los costos del proyecto.	Hay una definición de todos los costos del proyecto desde lo humano hasta lo físico.

Tabla 6. Relación metodología ágil Scrumban Vs Modelo de negocio Canvas

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se pueden sacar algunas conclusiones, como son que tanto Canvas como Scrumban buscan mejorar la relación con el cliente y por ende se tiene como consecuencia identificar claramente los requisitos, dando por bienvenido cambios a lo largo del proceso de generación y gestión de Idea del proyecto de I+D+i.

Por otro lado, Canvas presenta un modelo en donde prima el seguimiento y control a las actividades que de la misma forma se ve en Scrumban.

Finalmente, un aspecto que puede llamar la atención es la definición de actividades y recursos claves que Canvas se muestra como las actividades y rubros necesarios para la gestión de una idea de negocio, lo que coincide con Scrumban desde el concepto de ágil, es decir, se tienen equipos auto - organizados con actividades y responsabilidades asignadas en donde se gestiona toda clase de recursos.

3.2. Planteamiento de paso a paso para gestionar proyectos de I+D+i con el modelo Canvas usando la metodología ágil Scrumban

Consideraciones previas

En el momento de enfrentarse a la generación y gestión de una idea de proyecto de I+D+i con el modelo Canvas se deben identificar aspectos claves en el proyecto y unas características que lo diferencien de los demás. Los criterios a considerar son la complejidad del problema, innovación, el tiempo de que se tiene para la entrega final, el nivel del equipo y el nivel de riesgo.

Los criterios se han definido de la siguiente forma:

3.2.1. Proyecto

- Complejidad Técnica: Se valora la dificultad técnica del proyecto.
- Innovación: Se valora la importancia de entregar un proyecto que introduzca novedades.
- Tiempo: Se valora la factibilidad de entregar el proyecto a tiempo.
- Calidad: Se valora la importancia de generar y gestionar un producto que permita una disminución de riesgo y aumento de efectividad.

3.2.2. Equipo

Aquí se tiene en cuenta el recurso humano, esto es básico para que la generación de idea y la gestión de la misma lleguen a feliz término. Aquí se tendrá en cuenta.

- Nivel: Nivel de experticia y conocimiento con que se cuenta para el proyecto, esto incluye al cliente.
- Tamaño: Definir el número de personas que trabajaran en el proyecto dado que por esta razón se puede ver afectada la forma en cómo se gestiona el proyecto.
- Dedicación: Se define cuánto tiempo puede dedicar cada persona al proyecto, teniendo en cuenta que Scrumban permite trabajar en varios proyectos al tiempo.

3.2.3. Cliente

Es un actor fundamental en el proceso.

- Disponibilidad: Hace referencia a el contacto permanente con el cliente.

Luego de tener presente las consideraciones previas se procede a aplicar el siguiente paso a paso:

Paso	Actividad	Entregable	Acción	Personal Involucrado
1	Establecer relación directa con el cliente, para identificar con claridad la idea de negocio.	Informe de aplicación de técnicas de recolección de información con requisitos e ideas específicas del proyecto	Reunión para definir requerimientos y complejidad del proyecto. En este punto se verifica si es un proyecto de I+D+i	Equipo de Trabajo y Cliente
2	Establecer relación directa con el cliente, para identificar con claridad la idea de negocio.	1. Mapa de Flujo de Valor con el alcance definido del proyecto. Planeación del proyecto. 2. Definición del equipo de trabajo.	Reunión para definir tamaño de Proyecto y su propuesta de valor que se enlaza con la innovación	Equipo de Trabajo y Cliente
3	Definir Canales de Distribución	Plan de Divulgación del proyecto y recursos de tiempo y económicos para la comercialización de la idea de negocio.	Reunión para definir 1. Determinar la forma de divulgación de Información. 2. Definir Plan de Divulgación del proyecto y recursos de tiempo y económicos para la comercialización de la idea de negocio	Equipo de Trabajo y Cliente

4	Revisar relación con el cliente	Lista de chequeo para hacer Evaluación Conjunta del proceso y posibles cambios	Reunión para hacer Evaluación Conjunta del proceso y posibles cambios	Equipo de Trabajo y Cliente
5	Definir Fuentes de Ingreso	Proyección de los gastos y de los ingresos.	Reunión para socializar Proyección de los gastos y de los ingresos.	Equipo de Trabajo y Cliente
6	Establecer Recursos Claves	Revisión de la planeación y cambios que se puedan presentar en el proyecto	Reunión para determinar cuáles son los recursos clave que intervienen para que la empresa tenga la capacidad de entregar su oferta o propuesta de valor.	Equipo de Trabajo y Cliente
7	Establecer Actividades Claves	Seguimiento a el mapa de Flujo de Valor con el alcance definido del proyecto y la Planeación del proyecto, las actividades asignadas	Reunión de seguimiento	Equipo de Trabajo y Cliente
8	Identificar alianzas claves	Informe en donde se definen y describen los proveedores, socios.	Reunión para socializa Informe en donde se definen y describen los proveedores, socios.	Equipo de Trabajo y Cliente

9	Definir Estructura de Costos	Informe de todos los costos desde lo físico hasta lo humano.	Reunión para socializar Informe de costos	Equipo de Trabajo y Cliente
---	------------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	-----------------------------

Tabla 7. Paso a paso de estandarización de proyectos de I+D+i con modelo de negocio Canvas bajo metodología ágil Scrumban

Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES

4.1 Contribuciones

Como resultado del trabajo de investigación se puede destacar las siguientes contribuciones:

- Se evidencio que la implementación de una metodología ágil para la gestión de proyectos debe estar acompañada de un análisis previo que permita conocer y diagnosticar el panorama completo de las necesidades del cliente. Esto con el fin de determinar la pertinencia o no de esa metodología para el proyecto, pues si bien aquella proporciona pautas, herramientas y métricas, la organización que desarrollara el proyecto puede no estar preparada para integrar estas prácticas en sus procesos.
- Este estudio preliminar permitió concluir que establecer un híbrido de una metodología ágil como es scrumban y un modelo de negocio dio pautas para iniciar un proceso de estandarización para la gestión y generación de ideas de negocios en donde el cliente siempre se encuentra involucrado y en cualquier momento del proceso se pueden hacer ajustes, es decir, el proceso se vuelve flexible pero a la vez menos riesgoso.
- Se generó una caracterización del modelo de negocio Canvas y la metodología ágil scrumban en aras de identificar la relación que tenían y en pro de generar tópicos comunes a la hora de gestionar una idea de negocio que finalmente se convierte en un proyecto.

4.2. Recomendaciones

Es importante destacar las siguientes recomendaciones y lecciones aprendidas durante el proceso de investigación realizado:

- Se debe tomar lo mejor de cada practica para crear un paso a paso adecuado para la gestión de proyectos de I + D+ i, es decir, tomar las mejores prácticas tanto del modelo de negocio Canvas como de la metodología ágil Scrumban.

- La adopción de Scrumban exige la capacitación de las personas involucradas en el proceso partiendo desde el cliente hasta el equipo desarrollador.
- Se recomienda hacer la adopción de manera incremental con equipos empoderados y comprometidos buscando que los miembros del equipo no sean todos junior y con equipos co-localizados.
- Involucrar y capacitar al cliente desde el principio y todo el proyecto para que tome conciencia del papel que juega dentro del equipo.
- La disponibilidad, la comunicación clara, asertiva y continua es un factor de éxito primordial.
- Siempre se deben realizar verificaciones a la planeación y a los productos obtenidos en aras de llevar un control consecutivo.
- Las reuniones constantes generan lazos de confianza.
- Se recomienda dar continuidad al proyecto, dado que es un estudio preliminar y sería de gran envergadura involucrar la gestión del conocimiento en este tipo de proyectos.

4.3. Trabajos futuros

Este estudio preliminar realizado en el tema de la integración del modelo de negocios Canvas y la metodología ágil Scrumban para proyectos de I+D+i, es uno de los primeros estudios en Colombia de acuerdo a la revisión de literatura hecha, que se realiza con la formalidad esperada. Sin embargo, este trabajo de maestría es solo la plataforma de inicio para continuar en este trabajo de impactar el emprendimiento de ideas de proyectos que involucre la investigación, el desarrollo e innovación.

Al culminar este trabajo de investigación surgieron ideas que pueden ser utilizadas para futuras investigaciones en la disciplina. A continuación se enuncian, con el ánimo de que inspiren futuros trabajos académicos que fortalezcan, en primera instancia, la investigación en el programa de Maestría en Ingeniería:

- Realizar una replicación de esta propuesta en las aulas de clase, con los proyectos que realizan los estudiantes para identificar posibles mejoras y documentar el proceso.
- Realizar la prueba de esta propuesta para un segmento del mercado de empresas de la ciudad de Medellín, con el fin de hacer estudios comparativos entre los diferentes sectores económicos de la ciudad.
- Realizar un análisis de los factores diferenciadores entre las metodologías ágiles que se pueden utilizar con Canvas.
- Investigar las relaciones y posibles implicaciones de la gestión de proyectos en la gestión del conocimiento en proyectos de I + D + i.

REFERENCIAS

- Allue Quesada, X. (2009). *Visual Management Blog*. Obtenido de Using information visualization to manage agile projects: <http://www.xqa.com.ar/visualmanagement/2009/12/build-a-taskboard-in-10-steps/>
- Ambler, S. (2001-2012). *Agile Modeling and the Rational Unified Process (RUP)*. Obtenido de Agile Modeling and the Rational Unified Process (RUP): <http://www.agilemodeling.com/essays/agileModelingRUP.htm>
- Ambler, S. (2005-2014). *The Agile Unified Process (AUP)*. Obtenido de The Agile Unified Process (AUP): <http://www.ambyssoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>
- Anderson, D. (2010). *Kanban Successful Evolutionary Change for Technology Organizations*. Sequin, Washington.
- Andersson, B., Bergholtz, M., Edirisuriya, A., Ilayperuma, I., Johannesson, P., Grégoire, B., . . . Wangler, B. (2006). *Towards a Reference Ontology for Business Models*. International Conference on Conceptual Modeling (ER2006).
- Aristizabal, N., & Herrera, L. C. (2011). *APLICACIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIOS PARA LA GENERACIÓN DE UN*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Blanco, S. C. (7 de Junio de 2008). *Marble Station*. Obtenido de Metodologías ágiles de gestión de proyectos (Scrum, DSDM, Extreme Programming – XP...): <http://www.marblestation.com/?p=661>
- Carlson, D. (2014). *Agile software development methods*. Agile & Lean Education Associates.
- Casadesus-Masanell, R., & Ricart, J. (2010). Competitiveness: business model reconfiguration for innovation and internationalization. En *Management Research: The Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 8 (2) (págs. 123-149).
- Cockburn, A., Highsmith, J., Johansen, K., & Jones, M. (2001). *Crystal methodologies*.
- Correa, S. V. (2014). *DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES ORGANIZACIONALES. Un caso de aplicación: Universidad EAFIT, sede Medellín*. Medellín: EAFIT.
- Cunningham, W. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Obtenido de Manifiesto for Agile Software Development: <http://agilemanifesto.org/>
- Demil, B., & Lecocq, X. (2009). Evolución de modelos de negocio: Hacia una visión de la estrategia en términos de coherencia dinámica. *Universia Business Review* (23), 86 - 107.
- Engwall, M. (1998). The project concepts: on the unit of analysis in the study of project management. En K. Midler, R. A. Lunding, *Projects as Arenas for Renewal and Learning Processes*. (págs. 26-35).
- Gamboa, J. M. (Diciembre 2014). Aumento de la productividad en la gestión de proyectos, utilizando una metodología ágil aplicada en una fábrica de software en la ciudad de Guayaquil. *Revista Tecnológica ESPOL – RTE, Vol. 27, N. 2, 1-36*.

- Garel, G. (2013). A history of project management models: From pre-models to the standar models. *International Journal of Project Management*.
- George, G., & Bock, A. (2011). The Business Model in Practice and its Implications for for Entrepreneurship Research . En *Entrepreneurship theory and practice*, 35 (1) (págs. 83-111).
- Gomez González, D., & Vargas, J. (2014). *Diseño e Implementación de una PMO Ágil para una PYME del sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC*. Medellín: EAFIT.
- Gordjin, J., & Tan, Y. (2005). A Design Methodology for Modeling Trustworthy Value Webs. *International Journal of Electronic Commerce*, vol. 9, n. 3, 31-48.
- Hällgren, M. (2012). The construction of research questions in project management. En *Intenational Journal of Project Management* (págs. 804-816).
- Hambrick, D. C., & Fredrickson, W. C. (2001). Are you sure you have a strategy? En *Academy of Management Executive* 15 (4) (págs. 48-60).
- Highsmith, J. (2002). *Agile software development ecosystems*. Boston: Addison Wesley.
- Ibarra, D. G., Castañeda, U. I., Perez, C. C., & Pedroza, B. M. (2014). Metodología ágil scrumban en el proceso de desarrollo y mantenimiento de software de la norma moprosoft. *Research in Computing Science*.
- Imaginanet. (2014). *Metodología SCRUM para el desarrollo de aplicaciones web*. Obtenido de Metodología SCRUM para el desarrollo de aplicaciones web: <https://www.imaginanet.com/programacion-web-con-scrum.html>
- Institute, P. M. (1991). *A framework for project and program management integration. PMBOK Handbook Series*. Upper Darby: Project Management Institute. Project Management Institute.
- Institute., P. M. (2012). Project Management Institute. *PMBOK Guide*. In P. M. Institute, *PMBOK Guide*. Project Management Institute.
- Jansen, W., Steenbakkens, W., & Jägers, H. (2007). *New Business Models for the Knowledge Economy*. Abingdon, Oxon: GBR: Ashgate Publishing Group.
- Jaramillo , M. M., & Solano , E. G. (2011). *MODELO DE NEGOCIO PARA EMCALI.E.I.C.E. TELECOMUNICACIONES PARA FOMENTAR LOS SERVICIOS DE TI EN BENEFICIO DE LAS PYMES EN CALI*. Cali: Universidad ICESI.
- Kniberg, H., & Skarin, M. (2010). *Kanban and Scrum, making the most of both*. InfoQ.
- Lozano , S. A. (2013). *Caso de estudio sobre apropiación de Scrum en empresas que han adoptado CMMI*. Medellín: UNIVERSIDAD EAFIT.
- Magretta, J. (2002). Why business models matter. *Harvard Business Review*, 80(5), 86-93.
- Metodología AUP (Agile Unified Process – Proceso Unificado Agil) para Implementación del ERP ADempiere - Parte 1*. (2011). Obtenido de Metodología AUP (Agile Unified Process – Proceso Unificado Agil) para Implementación del ERP ADempiere - Parte 1: <http://ubuntu-adempiere.blogspot.com.co/2011/09/metodologia-aup-agile-unified-process.html>

- ORDYSIŃSKI, T. (2013). KANBAN BASED INFORMATION MANAGEMENT IN ORGANIZATION. *Studia I Materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedza / Studies & Proceedings Polish Association For Knowledge Management*, (63), 76-85.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2009). *Bussines Model Generation*.
- Páez, I. A. (2012). *Estudio Empírico del Estado Actual de la estimación de software en Pymes de Colombia*. Medellín: UNIVERSIDAD EAFIT.
- Palacios, M. P. (2011). *Modelos de Negocio: Propuesta de un marco conceptual para centros de productividad*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Palmer, S. R., & Felsing, M. (2001). *A practical guide to feature-driven development*. Londres: Pearson Education.
- Pola, S. E. (2012). *Software complementario para tablero Kanban físico*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). *Lean software development: an agile toolkit*. Addison-Wesley Professional.
- Porter, M. (1991). Towards a dynamic theory of strategy. En *Strategic Management Journal* 12(S).
- Ricart, J. (2009). Modelo de Negocio: El eslabón perdido en la dirección estratégica. *Universia Business Review* (23), 12-25.
- Riveros, R. C. (2011). *Plan estratégico de negocio para ofrecer*. Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodriguez, M. F. (2014). *Desarrollo de componentes de software con tecnologías emergentes*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Rodriguez, P. G. (2008). *Estudio de la aplicación de metodologías ágiles para la evolución de productos software*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Roldán, U. A. (2015). *AGILE IT PROJECT MANAGEMENT PROFESSIONAL*. MADRID: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID.
- Saéz, P. M. (2013). *Identificación y valoración de técnicas ágiles de gestión de proyectos software*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Sagredo, F. B. (2012). *INGLÉS COLABORATIVO*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). *Agile Software Development with Scrum*.
- Smyth, H., & Morris, P. (2007). An epistemological evaluation of research into projects and their management: Methodological issues. En *International Journal of Project Management* (págs. 423-436).
- Solutions, P. (31 de Diciembre de 2011). The State of the PMO 2012. A PM solutions research report. *PM Solutions*. Retrieved from PM Solutions Insights: www.pmsolutions.com.
- Stapleton, J. (2003). *DSDM: Business focused development*. Pearson Education.

Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new new product development game. *Harvard Business Review*, 64(1), 137-146.

Vásquez, L. A. (2014). *METODOLOGÍAS Y BUENAS PRÁCTICAS TECNOLÓGICAS EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN LA MEDIA TÉCNICA DE DESARROLLO DE SOFTWARE*. Medellín: UNIVERSIDAD EAFIT.

Wikström, K., Artto, K., Kujala, J., & Söderlund, J. (2010). Business models in project business. En *International Journal of Project Management*, 28, (págs. 832-841).