



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA(O) EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**PROPUESTA PRÁCTICA DEL EXAMEN DE GRADO O DE FIN DE  
CARRERA (DE CARÁCTER COMPLEXIVO)  
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL**

**TEMA: ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS  
AGILES EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE**

**Autores:**

**RODAS NEIRA STEFANY NATHALY  
VILLALVA AYALA LUIS ANDRES**

**Acompañante:**

**ING. DENIS MENDOZA CABRERA, MGTI**

**Milagro, Mayo 2019**

**ECUADOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, RODAS NEIRA STEFANY NATHALY en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación – Examen Complexivo: Investigación Documental, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta practica realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación DESARROLLO DE SOFTWARE, SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN.de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, a los 8 días del mes de Mayo de 2019



---

Firma del Estudiante

RODAS NEIRA STEFANY NATHALY

CI: 0928361765

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, VILLALVA AYALA LUIS ANDRES en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación – Examen Complexivo: Investigación Documental, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta practica realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación DESARROLLO DE SOFTWARE, SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN.de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, a los 8 días del mes de Mayo de 2019



---

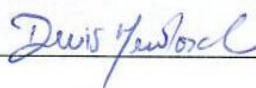
Firma del Estudiante  
VILLALVA AYALA LUIS ANDRES  
CI:0941338279



## **APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL**

Yo, MSC.MENDOZA CABRERA DENIS DARIO en mi calidad de tutor de la Investigación Documental como Propuesta práctica del Examen de grado o de fin de carrera (de carácter Complexivo), elaborado por el estudiante RODAS NEIRA STEFANY NATHALY y VILLALVA AYALA LUIS ANDRES, cuyo tema de trabajo de Titulación es ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS AGILES EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE , que aporta a la Línea de Investigación DESARROLLO DE SOFTWARE, SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN previo a la obtención del Grado ingeniera(o) en sistemas computacionales; trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de del Examen de grado o de fin de carrera (de carácter complexivo) de la Universidad Estatal de Milagro.

En la ciudad de Milagro, a los 8 días del mes de Mayo de 2019.



**MSC.MENDOZA CABRERA DENIS DARIO**

**Tutor**

**C.I.:0929489801**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

MENDOZA CABRERA DENIS DARIO

AREVALO GAMBOA LISSETT MARGARITA

CABRERA TORRES ABDON ADOLFO

Luego de realizar la revisión de la Investigación Documental como propuesta practica, previo a la obtención del título (o grado académico) de Ingeniería en Sistemas presentado por el /la señor (a/ita) RODAS NEIRA STEFANY NATHALY.

Con el tema de trabajo de Titulación: es ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS AGILES EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE.

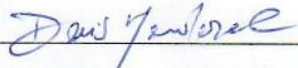


Otorga a la presente Investigación Documental como propuesta práctica, las siguientes calificaciones:

Investigación documental	[ 79 ]
Defensa oral	[ 19 ]
Total	[ 98 ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 8 de Mayo de 2019.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	DENIS	DARIO	MENDOZA	
	CABRERA			
Secretario /a	LISSETT	MARGARITA	AREVALO	
	GAMBOA			
Integrante	ABDON	ADOLFO	CABRERA	
	TORRES			

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

MENDOZA CABRERA DENIS DARIO

AREVALO GAMBOA LISSETT MARGARITA

CABRERA TORRES ABDON ADOLFO

Luego de realizar la revisión de la Investigación Documental como propuesta práctica, previo a la obtención del título (o grado académico) de Ingeniería en Sistemas presentado por el /la señor (a/ita) VILLALVA AYALA LUIS ANDRES.

Con el tema de trabajo de Titulación: es ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS AGILES EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE.



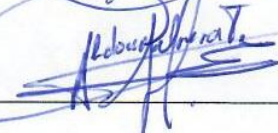
Otorga a la presente Investigación Documental como propuesta práctica, las siguientes calificaciones:

Investigación documental	[ 79 ]
Defensa oral	[ 20 ]
Total	[ 99 ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 8 de Mayo de 2019.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	DENIS	DARIO	MENDOZA	
	CABRERA			
Secretario /a	LISSETT	MARGARITA	AREVALO	
	GAMBOA			
Integrante	ABDON	ADOLFO	CABRERA	
	TORRES			

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo primero a Dios que brindo salud, fortaleza y perseverancia, es para mí una gran satisfacción poder dedicarles este proyecto a cada uno de mis seres queridos, que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado.

A mis padres Marcelo y Priscila ya que ellos han dado razón a mi vida, me han brindado consejos, apoyo incondicional, paciencia y por haber fomentado principalmente el deseo de superación y triunfo en la vida.

A mi hermano Marcel porque la razón de sentirme tan orgullosa de culminar mi meta, gracias por confiar siempre en mí. Sin dejar atrás a toda mi familia, a mis abuelitos Wilson y Gonzalo, tíos y primos, gracias por ser parte de mi vida.

A mis maestros que con su preparación transmitieron su conocimiento, para alcanzar el propósito deseado.

**STEFANY RODAS NEIRA**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios todo poderoso por darme la vida, la salud e iluminar nuestros conocimientos y darme la fuerza para poder terminar esta etapa de mi vida.

A mis padres Marcelo y Priscila a mi hermano Marcel por ser mi razón de seguir adelante, y fuerza para lograr mis objetivos.

A mi abuelito Gonzalo que después de mis padres fue la persona que más se preocupaba por mí. Gracias por enseñarme muchas cosas vitales para la vida, y me encaminaron por el buen sendero.

A mi familia por haber fomentado el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A mi tutor Ing Dennis Mendoza por su paciencia y ánimo y por su atenta colaboración en este trabajo, por sus comentarios en el desarrollo de este proyecto y sus acertadas correcciones

A mis amigos por haber llegado a ser la familia que yo elegí tener en especial a Joselyn Villalta por ser esa amiga casi hermana y al resto de compañeros y amigos por haberme permitido convivir dentro y fuera de clases durante toda esta etapa de mi vida.

**STEFANY RODAS NEIRA**



## **DEDICATORIA**

Con sincero cariño dedico este trabajo a:

Mis maestros: para que verifiquen lo enseñado

Mis padres: para que se sientan orgullosos de lo inculcado

Mis tías: por ser insistentes y estar pendientes de mí

Mis compañeros: por la lucha que emprendimos juntos

Mis amigos: por el apoyo y la compañía

Mis familiares: porque cada uno siempre de una u otra manera aportaron en mi vida con una frase, una sonrisa o un estímulo para seguir adelante.

A dios: porque permitió combinar la creación con la ciencia en el mundo de la tecnología.

**LUIS ANDRÉS VILLALVA AYALA**

## **AGRADECIMIENTO**

“Es de bien nacidos el ser agradecidos”

La gratitud es una virtud que permite darnos cuenta de lo que hemos recibido, por tal motivo y por lo recibido pongo de manifiesto mi agradecimiento a quiénes hicieron posible no solo la realización del presente trabajo, sino la culminación de mi carrera profesional.

Gracias a dios por la vida y la inteligencia que me permitieron aprovechar las oportunidades de estudio.

Mis sinceros agradecimientos a los maestros de cada semestre, porque con su sapiencia llenaron mi mente de conocimientos válidos para ejercer la profesión, en especial al magister Denis Mendoza Cabrera por su guía y corrección oportuna en la realización de esta labor.

Mil gracias a mis familiares y amigos porque suavizaron y matizaron con su compañía las horas dedicadas al estudio.

De ustedes quedo sinceramente agradecido

**LUIS ANDRÉS VILLALVA AYALA**

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR .....	ii
DERECHOS DE AUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR .....	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
ÍNDICE GENERAL .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	7
METODOLOGÍA .....	17
DESARROLLO DEL TEMA .....	19
CONCLUSIONES .....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Cambio de los costos como función del tiempo transcurrido en el desarrollo</i> .....	8
<i>Figura 2: Ciclo modelo de cascada</i> .....	9
<i>Figura 3: Ciclo del modelo Espiral de Boehm</i> .....	10
<i>Figura 4: Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos</i> .....	12
<i>Figura 5: Visión general de SCRUM</i> .....	15
<i>Figura 6: Grupo general de coautoría que relacionan autores de contribución del estudio de metodologías ágiles de ScienceDirect (2012-2017).</i> .....	20
<i>Figura 7: Grupo de coautoría con mayor cantidad de autores relacionados en la base de datos ScienceDirect (2012-2017)</i> .....	21
<i>Figura 8: Grupo de coautoría que conforma el grupo de autores relacionados por su colaboración en 2 o más publicaciones en la base de datos ScienceDirect (2012-2017).</i> .....	22
<i>Figura 9: Red de co-ocurrencia de keywords obtenidas de artículos de ScienceDirect (2012 -2017).</i> .....	23
<i>Figura 10: Red co-ocurrencia de las metodologías ágiles mas usadas.</i> .....	24



## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Diferencia entre metodología tradicional y Ágil.....</i>	<i>11</i>
---	-----------

# **“ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE”**

## **RESUMEN**

El desarrollo de software en los tiempos actuales es toda una experiencia, para ello definir la metodología idónea es de suma importancia a la hora de comenzar un proyecto. Lo que nos ayuda es seguir un patrón de desarrollo que se lleve a cabo desde el inicio hasta el fin del proyecto y no realiza otra cosa que hacer énfasis entre la comunicación y la documentación. Con lo cual un modelo más flexible lograra conseguir puntos clave y a esto es lo que nos referimos al hablar de metodologías ágiles.

Muchas veces no sabemos qué tan cambiante va a ser tanto el requisito como el modelo, buscando la manera de lograr una buena planificación y que los procesos y la implementación se realicen en armonía y aceptación entre los Stakeholders obteniendo así un producto de calidad.

Las metodologías ágiles logran el desarrollo de software de manera integral, aportando esa entrega extra por parte de los desarrolladores al cliente en una colaboración efectiva ya que el usuario final será el que aporte mayor valor a dicho proyecto teniendo en cuenta también el modelo del negocio y mejorando la aceptación del producto.

Por esto el impacto que se lleve en un proyecto se verá detallado en la forma en que se sigue la línea de desarrollo y hemos decidido poner en práctica los conocimientos con cada uno de los modelos, demostrando la efectividad de las metodología ágiles en los desarrolladores de software.

**PALABRAS CLAVE:** Metodologias agiles, Scrum, kanban, Scrumban.

# **“IMPACT OF AGILE METHODOLOGIES IN SOFTWARE DEVELOPMENT”**

## **ABSTRACT**

The development of software in the current times is quite an experience, for it to define the ideal methodology is of the utmost importance when starting a project. What helps us is to follow a pattern of development that takes place from the beginning to the end of the project and does nothing but emphasize communication and documentation. With which a more flexible model will achieve key points and this is what we refer to when talking about agile methodologies.

Many times we do not know how changing will be both the requirement and the model, looking for a way to achieve good planning and that the processes and implementation are carried out in harmony and acceptance among stakeholders to obtain a quality product.

Agile methodologies achieve the development of software in an integral way, providing that extra delivery by the developers to the client in an effective collaboration since the final user will be the one that contributes the most value to said project taking into account also the business model and improving the acceptance of the product.

Therefore, the impact that takes on a project will be detailed in the way in which the line of development is followed and we have decided to put into practice the knowledge with each of the models, demonstrating the effectiveness of the agile methodology in the developers of software.

**KEY WORDS:** Agile methodologies, Scrum, kanban, Scrumban.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente los desarrolladores de software realizan el proceso de desarrollo a través de un tipo de metodología los clientes esperan que se trabaje con lo más nuevo en avances tecnológicos por lo que involucra crear un producto que cumpla con todas las necesidades del cliente. En muchas ocasiones nos encontramos con requerimientos que no son definidos completamente en las fases del proyecto ya que constan de revisión y modificación.

El presente trabajo es muy importante, puesto que, al conocer las metodologías ágiles e implementarlas nos permite una mayor flexibilidad para adaptarse a los continuos cambios requeridos, ayudará que los clientes tengan confianza y seguridad que tendrán un software de calidad y entregado en los días estipulados.

Las metodologías de desarrollo software han ido evolucionando para adaptarse mejor a las necesidades de los clientes. El método en cascada, más rígido y secuencial, ha ido dejando paso, desde mediados de la década de los 90 del pasado siglo, a modelos más cíclicos y colaborativos, involucrando en el diseño a equipos multidisciplinares en los que tienen cabida tanto técnicos como usuarios finales (Cendrero, 2015).

El análisis de las publicaciones científicas compone un rol fundamental dentro del proceso de investigación por ese motivo se ha convertido en una herramienta muy importante ya que permite calificar la calidad del proceso. En la presente investigación se aplicarán estudios bibliométricos aplicados a las páginas científicas que componen instrumentos que permiten evaluar el desempeño e impacto de estas

La presente investigación su estructura consiste en 5 capítulos: el capítulo 1 contiene el problema de investigación con la temática del impacto de las metodologías ágiles en el desarrollo de software una justificación de la investigación, también consta de los objetivos tanto general como específico, el capítulo 2 se presenta el marco teórico conceptual que contiene el desarrollo teórico de la investigación, el capítulo 3 contiene la metodología aplicada en el presente trabajo de investigación, el capítulo 4 se expresa el desarrollo de la temática propiamente mencionada y el capítulo 5 contiene de manera precisa las conclusiones respectivas.



# CAPÍTULO 1

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Al momento de desarrollar un software se realiza un levantamiento de información que consiste en la explicación del sistema que requiere el usuario, muchas veces existen cambios inesperados o encontrar ciertos requerimientos que no fueron definidos en conjunto con el usuario, esto presenta inconvenientes como la calidad del producto y la responsabilidad de la entrega del producto dentro del tiempo estipulado.

Se puede considerar como un punto importante la comunicación con el usuario en la realización de todo el proyecto con el propósito de realizar un trabajo en conjunto, esta relación debe ser de manera presencial y efectiva ya que de no ser así se llega a dar una inestabilidad de comunicación.

Si hablamos de calidad la relacionamos con tres niveles, el nivel de usabilidad que toma como punto de vista el funcionamiento del software con el usuario a un nivel medio estaríamos hablando de funcionalidad, que el sistema haga lo que corresponde y el tercer nivel el más elemental sería que el funcionamiento lo haga adecuadamente.

Además, en un proceso de desarrollo hoy en día no se utiliza una metodología para la implementación de desarrollo de software, lo que ocasiona retrasos en las entregas, lo que genera pérdida de tiempo y la finalidad es desarrollar el software de calidad y en un menor tiempo. Una de las soluciones a esto problemas sería la implementación de las metodologías de desarrollo ágil.

## **Objetivo General**

Analizar el impacto de las metodologías ágiles en el desarrollo de software.

## **Objetivos Específicos**

- Recopilar diferentes artículos científicos relacionados a las metodologías ágiles de desarrollo, publicados entre el 2012 al 2017.
- Analizar comparativamente las metodologías ágiles para el desarrollo de aplicativos.
- Describir la metodología ágil de desarrollo idónea para el desarrollo de aplicativos.

## **Justificación**

Previo al desarrollo de software es necesario que el equipo de trabajo tenga definido sus conocimientos, tanto en lenguajes de programación, así también como la metodología a seguir, por ese motivo resulta importante conocer las habilidades del equipo de desarrollo y por ende aplicar las estrategias óptimas. Es por eso que la presente investigación se concentra en indagar la utilización y/o aceptación de metodología ágiles en los proyectos de desarrollo de software.

Cuando se habla de metodologías ágiles nos viene a la mente un modelo rápido y sencillo el cual no lo es con exactitud, ya que en la mayoría de ocasiones los métodos de gestión de proyectos, de los denominados ágiles, otorga la posibilidad de un manejo acertado a las expectativas del cliente, basándose en resultados tangibles e instantáneos.

Cuando se decide aplicar la metodología de forma correcta y respetando cada uno de los roles y las actividades establecidos, el equipo de trabajo procederá a trabajar en el proyecto basándose en una dirección en común, permitiendo obtener resultados beneficiosos y un producto de calidad, cumpliendo estándares y requisitos del cliente ya que se tiene una comunicación con los interesados (*stakeholders*) en el proceso de desarrollo, optimizando tiempos y costes; y dando así más oportunidades a que el equipo de trabajo pueda ejercer las actividades de manera clara y específicas, las cuales son constantemente verificadas y actualizadas.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

En el año 2011, en un evento celebrado en Utah apareció el término “AGIL” aplicado al desarrollo de software. Lo más importante del término ágil es trazar los valores y principios que se debe utilizar al momento de realizar cambio o para desarrollar software de una manera rápida a lo largo del proyecto (Blanco, Camarero, Fumero, Warterski, & Rodriguez, 2009).

Las metodologías de desarrollo de software aparece en la década de los noventa después nombrada metodologías ágiles, donde pretendía disminuir los fracasos del software, estimación de costos, disminuir tiempo y funcionalidades en los proyectos de desarrollo, esta metodología nace como reacción de disminuir la burocracia a las metodologías tradicionales ya que intentan imponer disciplina al proceso de desarrollo de sistema volviéndose predecible y eficiente (Navarro Cadavid, Morales Vélez, & Fernandez Martínez, 2013).

Según (Benigni & Ordaz, 2011) el término ágil nos enseña que las metodologías han revolucionado en el desarrollo de la Ingeniería de software donde se incluye al modelo de cascada, modelo espiral entre otros este desarrollo de software se enfoca en un grupo de especificaciones y estructuración secuencial. Se las denominan metodologías ágiles debido a su cambio de especificaciones del software durante el desarrollo debido a las conversaciones que existe con el cliente.

Si hablamos de agilidad cuando se trabaja en el desarrollo de software en conjunto con el equipo de trabajo el éxito es cuando se logra que dicho equipo tenga la habilidad de reaccionar rápidamente a los cambios que necesita la aplicación sean estos por diferentes



impactos como nuevas tecnologías o requerimientos más complejos, de esta manera el software siempre será innovador y tendrá la posibilidad de adaptarse a los cambios en el instante en el que se denote algún factor necesario y sin tener que andar realizando tantos cambios se logre mejoras en el software (Roger S. Pressman, 2010).

La agilidad y el costo del cambio nos enseña que el costo es incrementado en forma no lineal a medida que el tiempo de desarrollo del proyecto avanza, cuando el software reúne los requisitos necesarios es fácil ejercer un cambio ya que quizá se tenga que ejercer ciertos arreglos como el escenario, las funcionalidades, o editarse una especificación escrita. Pero en caso de que pase más tiempo de lo normal, el equipo ya se encuentre en etapas más avanzadas y se necesite realizar un cambio grande y necesario, para realizar el cambio se requiere cambiar el diseño, cambios en los componentes e incluso de nuevos, etc. Los costes van a ir aumentando de manera exponencial de tal manera que el tiempo y dinero también se vean afectados por lo cual el equipo de desarrollo haga cambios en una fase tardía (Roger S. Pressman, 2010).

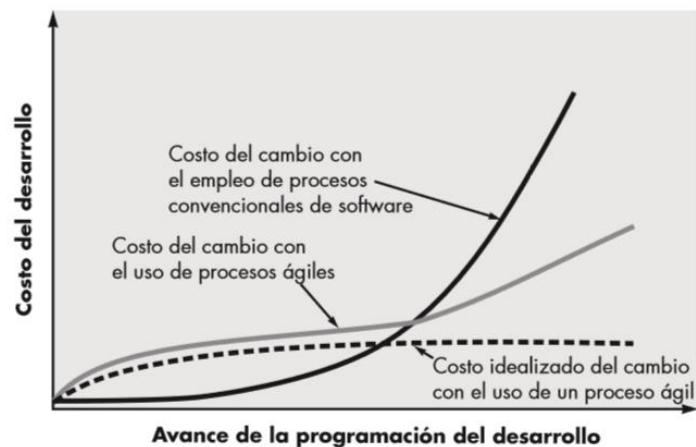


Figura 1: Cambio de los costos como función del tiempo transcurrido en el desarrollo

Al pasar de los años, la historia de la ingeniería de software existen implementación de aplicación en 1970 se diseñó el Modelo de cascada es el paradigma más antiguo, este es un ciclo de vida que incluye a las etapas de vida del software y el mantenimiento hasta

llegar a eliminarlo. Se lo denomina modelo cascada porque realiza una serie de pasos en el desarrollo del software esto nos dice que realiza un proceso continuo y reparación.

El modelo cascada abarca un ciclo de vida de actividades

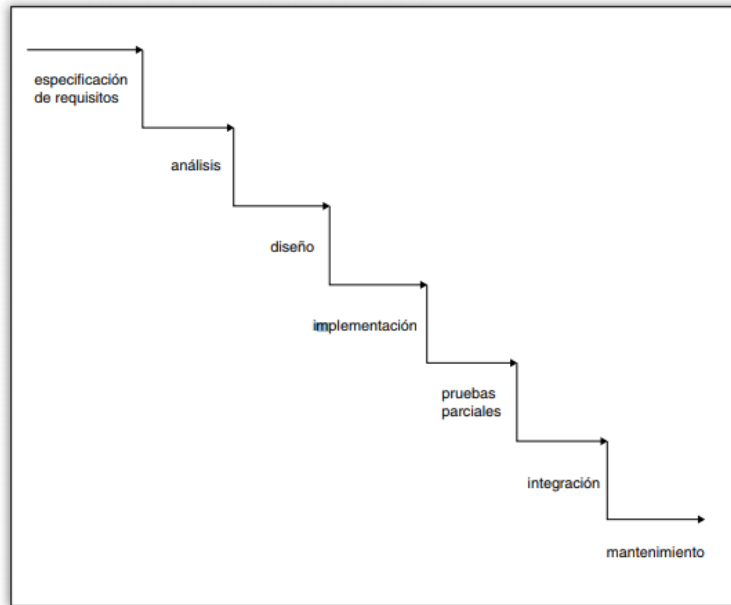


Figura 2: El modelo de cascada abarca un ciclo de vida de actividades.

En el año 1988 Boehm propuso el proceso de software del modelo espiral este proceso se lo representa en una serie de actividades donde cada ciclo simboliza una fase como la viabilidad, definición de requisitos, diseño del proceso del software entre otros.

El modelo espiral se divide en cuatro sectores: Primero, determinar objetivos alternativas y restricciones en este sector se determina los objetivos y restricciones del proyecto trazando un plan donde se identifica los riesgos para así planear las diferentes estrategias de solución. Segundo, evaluar alternativas, identificar, resolver riesgos analizados minuciosamente. Tercero, desarrollar, verificar producto del siguiente nivel donde se elige el modelo dependiendo de los riesgos encontrados en el sector anterior. Cuarto, planificar la siguiente fase revisando y tomando decisiones en cuenta a seguir con el proyecto siendo así, se desarrolla los planes para continuar con el proyecto (SOMMERVILLE, 2005).

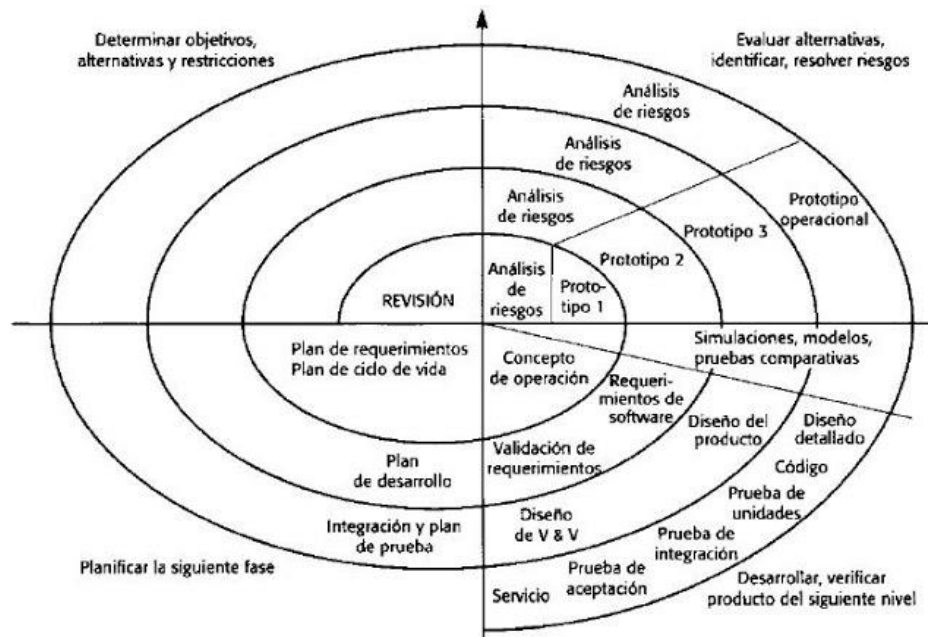


Figura 3: Ciclo del modelo Espiral de Boehm

Dentro las metodologías existen las tradicionales que tienen como objetivo realizar un software eficiente y predecible ya que durante el proceso del desarrollo del software aplica una disciplina, primero se realiza la planificación detallada de todo el trabajo dando inicio al ciclo de desarrollo esto está establecido en las disciplinas de la ingeniería de software.

Durante muchos años se viene desarrollando software utilizando esta metodología donde se ha presentado inconveniente debido a que no se adecuan a los cambios de requisitos que se presentan y eso no es adecuado en los métodos de desarrollo de software y por eso han sido llamadas como metodologías monumentales.

En los últimos años ha aparecido la metodología ágil donde esta se adapta y cambia procesos por ellos mismos ya que está encaminado al personal y muy poco al proceso, por tal motivo genera un actividad grata e interesante en el desarrollo del aplicativo web, existen varias metodologías ágiles que poseen iguales características y también diferentes significados.

Entre las metodologías ágiles más comunes tenemos Extreme Programming (XP), Scrum, Kanban.

**Tabla 1**

*Diferencia entre metodología tradicional y Ágil*

<b>TRADICIONAL</b>	<b>AGIL</b>
Es sedentario en su modo operandi.	Está en constante evolución en el proceso
Sistema de programación con más restricciones	Mayor facilidad para el programador, con pocas restricciones
Participación del usuario mediante reuniones	Participación del usuario como parte del equipo de desarrollo
Mayor enfoque en la arquitectura de software	Menor importancia en cuanto a la arquitectura de software
Contrato prefijado	Contratos bastantes flexibles
Grupos grandes organizados en sus diferentes campos	Grupos pequeños de trabajo concentrados en un solo lugar
Más herramientas de trabajo	Menos herramientas de trabajo para mayor agilización

### **Extreme Programming (XP)**

La programación extrema es una disciplina de desarrollo de software con valores de sencillez, comunicación, retroalimentación y valor. Nos enfocamos en los roles de cliente, gerente y programador y otorgamos derechos y responsabilidades clave a quienes desempeñan esos roles.

XP es un proceso que une a estas personas y las ayuda a tener éxito juntas. XP está dirigido principalmente a proyectos orientados a objetos utilizando equipos de una docena o menos programadores en un solo lugar. Usaríamos XP tanto para el desarrollo interno como para el desarrollo de software de envoltura retráctil. Los principios de XP se aplican

a cualquier proyecto de tamaño moderado que necesite entregar software de calidad de manera rápida y flexible.

XP es la metodología que se centra en el grupo de trabajo de desarrollo de software de pequeños o medianos proyectos entre 2 o menos de 10 desarrolladores. El ambiente de los requisitos son muy variables y a la vez inestables de esta manera se basa en cinco valores que se deben de aplicar al momento de desarrollar bajo la metodología de XP: Simplicidad, Comunicación, Retroalimentación, Respeto y Coraje. Estos vienen a ser los principios más allá de la programación en si, como toda metodología ágil lo que también busca XP es simplicidad, el cambio incremental, la posibilidad de un cambio inmediato o a largo plazo y teniendo todo esto nos dará como resultado un trabajo de calidad.



Figura 4: Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos

Planning Game se encarga de dejar definido que tanto alcance tendrá el proyecto así también su fecha de cumplimiento de una entre funcional completa y que el usuario final note cada una de sus funciones. Siempre y cuando se hayan encontrado previamente los desarrolladores y el cliente en las fases previas a su modelo final. Los desarrolladores se encargan de estimar el coste de implementarlas y que avances con que características se

darán en una primera segunda o tercera entrega. Para cada reunión con el cliente se define que componen en cada entrega y su funcionalidad, se pueden crear o editar en cualquier momento siempre y cuando no formen parte de una interacción en curso.

Navarro Cadavid, A., & Fernández Martínez, J., & Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *PROSPECTIVA*, 11 (2), 30-39.

Entregas Pequeñas son interacciones cortas de desarrollo estas al ser más técnicas le muestran al cliente el proyecto final y de esta sacar una retroalimentación, aquí también se encuentra el grado de aceptación del cliente del producto en sí. Se toman en cuenta muchos factores que llevan a que el proyecto tengo una buena viabilidad como lo es el Diseño Simple sin dejar de lado la funcionabilidad y los requerimientos, la iteración y sin importar cuanto pueden cambiar por funciones futuras (Bryan Molina Montero, 2018).

Programación en pareja es aquella que se encarga de generar el código en grupo de dos a pesar de tener más cosas por hacer el equipo de trabajo se reúne en parejas para tener más efectividad y no volver a manejar el código de esta manera quizá se pierda productividad pero se generan mucha confianza y por ende más aceptación en lo que se esté realizando. Las parejas en base a sus conocimientos se centran en cierta tarea pero esto no se queda así ya que con cierta frecuencia el cambio de pareja sirve para informar en que se centra cada equipo anterior y de esta manera estar todos con conocimiento de que es lo que se lleva a cabo esto fortalece ciertos principios como es el diseño la calidad y propiedad del código (Alveiro Rosado Gómez, 2014).

Hablando de las Pruebas es la encargada de la guía del producto ya que logra dar detalles de lo que se obtienen en el desarrollo de la prueba y a su vez aceptación. En base a las pruebas se sigue con el desarrollo ya que nos dice que tan bien estamos en el manejo de nuestro producto. A este concepto se le denomina Desarrollo orientado a las pruebas (Balaguera, 2015).



Refactoring consiste en realizar cambios que mejoren la estructura del sistema sin afectar su funcionamiento. Las pruebas se realizan pro bloque de manera unitaria con el fin de asegurar su efectividad. De esta manera se logra un código simple y de integración continua, establece que cada tarea que se completa se integra al sistema. (Zimmermann, 2015)

## **Scrum**

Scrum es un proceso que ha sido creado para generar varios procesos y técnicas con el propósito de mejorar continuamente el software a desarrollar, el equipo y el entorno donde se realiza el trabajo. Scrum se lo ha usado para investigar mercados que sean viables, desarrollar producto y capacidad del producto, tecnología y al mismo tiempo liberar productos y mejoras las veces que sea posible en el transcurso del día (schwaber & Sutherland, 2017).

Scrum es un sistema de desarrollo que se basa en ir solucionando los problemas en la marcha lo cual requiere un gran esfuerzo a la hora de implementarlo pero da una gran flexibilidad ante todo problema. (Velásquez, 2014)

### **Ventajas de Scrum**

- Apropiado conducción de requerimientos variantes
- Impulso de motivación al grupo de desarrolladores
- Mayor grado participación del Cliente en el desarrollo del software
- Visualización del proceso del software diario. (Velásquez, 2014)

### **Desventajas de Scrum**

- Las evidencias de otras metodologías no son generadas
- No es indicado para todo tipo de proyecto incluso donde intervienen equipos dispersos

- Es probable que sea necesario complementarlo con otras metodologías como XP (Velásquez, 2014).

La metodología Scrum está basada en ciclos llamados SPRINT que se los ejecuta en un determinado tiempo de 4 semanas de manera secuencial.

Al iniciar el sprint el grupo de trabajo realiza un listado de las actividades los requerimientos del cliente siempre y cuando teniendo presente el objetivo colectivo para realizar la entrega final del sprint. Cabe recalcar que no se puede adicionar más elementos en un sprint específico ya que se cambiaría el objetivo que se ha planteado.

Es importante para terminar el trabajo sin contratiempo revisar de una manera diaria en un corto tiempo con el equipo para evaluar las actividades que se realizara.

Al momento de terminar un ciclo ejecutar una retroalimentación para realizar correcciones o mejorar antes de empezar con otro sprint. (De La Hoz Gonzalez & Mendez Chavez, 2016)

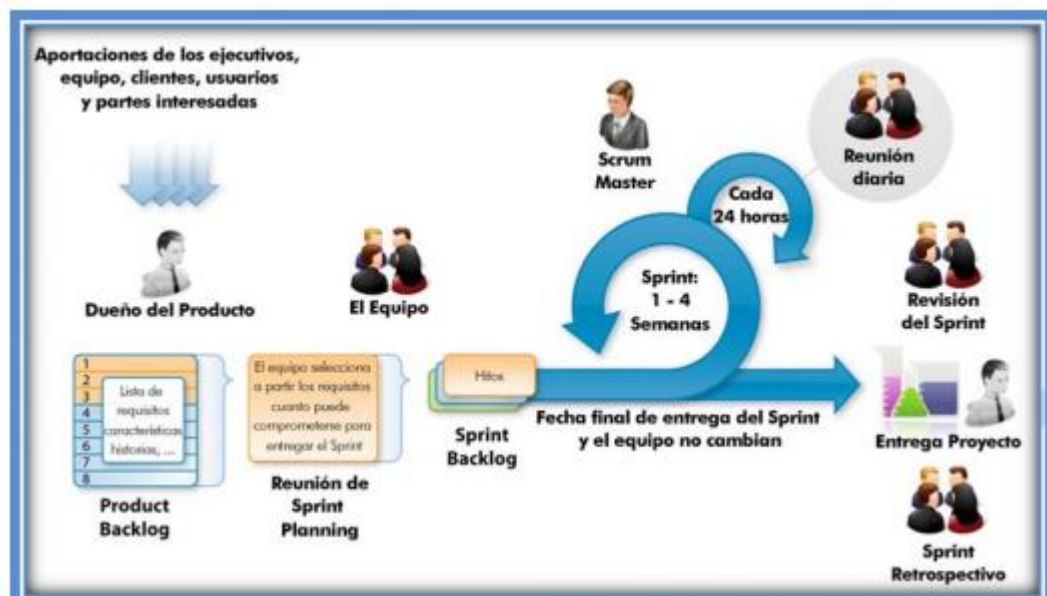


Figura 5: Visión general de SCRUM

## **Kanban**

Kanban es un sistema que ha sido inspirado y que se ha utilizado en Toyota y hoy en día se la conoce como Kanban para ingeniería de software.

La metodología Kanban proviene del japonés Kan que significa visual y ban tarjeta, Kanban significa tarjeta visual el propósito de la tarjeta Kanban es balancear la demanda con la capacidad y prevalecer todo lo que reforme el valor del negocio. (Gimson, 2012)

Kanban se enfoca en la producción que proyecta trabajo cuando hay capacidad para procesarlo. Este es presentado por tarjetas Kanban en una cantidad limitada, esta es acompañada por un ítem de trabajo durante todo el proceso de producción, empujado fuera del sistema y librando una tarjeta. Si se dispone de una tarjeta Kanban libre podrá ser aceptado/ingresado y así crear un nuevo ítem de trabajo.

Kanban fue introducido en el 2004 en el desarrollo de software por David Anderson de la unidad de negocios XIT, donde fue suplantada las tarjetas por tablero visual que es similar al Scrum pero con tres características que nos enseña que es una metodología adaptativa y presenta menos resistencia de cambios.

### **Regla 1 Mostrar el proceso**

Consiste en enseñar mediante un tablero físico los pasos en el desarrollo del software.

### **Regla 2 Limitar el trabajo en curso**

En un periodo de tiempo anticipado acordar la cantidad de ítems que se logran afrontar para cada proceso.

### **Regla 3 Optimizar el flujo de trabajo**

El objetivo de este es una de la producción sólida, continua, predecible donde mide el tiempo que el ciclo completo de ejecución del proyecto demanda. (Bahit, 2016)

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGÍA**

Hoy en día la investigación científica se clasifica en diversos esquemas, donde cada tipo de investigación desprende criterios y significados diferentes.

La presente investigación es de carácter documental ya que esta se nutre de estudios realizados, una investigación de carácter descriptivo y un análisis bibliométrico.

#### **Investigación Documental**

Según (Baena, 1985) afirma: “La investigación documental es una técnica que consiste en la selección y compilación de información a través de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, bibliotecas, bibliotecas de periódicos, centros de documentación e información”.

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (Arias, 2012)

#### **Investigación Descriptiva**

Al momento de realizar una investigación descriptiva se toman en cuenta varias cuestiones variables o conceptos para ser medidos independientemente de cada una de ellas. Lo que se busca como resultado de diversos grupos comunidades o algún fenómeno para lograr describir la exacta descripción por el cual sucede algo y denotarlo en palabras.

Los estudios descriptivos sirven para analizar el fenómeno y sus componentes, pueden ofrecer también hacer predicciones al comenzar su revisión, aunque sean rudimentarias.

La información que se necesita para lograr realizar un pronóstico se debe obtener del análisis previo como a datos de cualquier base y sobre alguna tendencia llegar a previa conclusiones como un claro ejemplo hoy en día sobre celulares y que más hablando de una empresa tan conocida como lo es Apple con la venta de sus iPhone los cuales analistas reconocidos logran determinar cuántas unidades se venderán con datos previos incluso tan exacto como en qué tiempo y por ende cuanto capital en bolsa lograra obtener la empresa. Entre otras cosas, el describir da la capacidad al ser humano de mediante el análisis la posibilidad de tomar decisión sobre algo y dar a conocer el porqué de ese fenómeno o causa (Cazau, 2006).

### **Análisis Bibliométrico**

La bibliometría es una subdisciplina de la cienciometría y proporciona información sobre los resultados del proceso investigador, el volumen, la evolución, la visibilidad y la estructura. De esta manera se puede valorar la actividad científica, y el impacto tanto de la investigación como de las fuentes. Los indicadores bibliométricos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los indicadores de actividad y los de impacto.

Los indicadores de actividad visualizan el estado real de la ciencia y dentro de éstos se encuentran número y distribución de publicaciones, productividad, dispersión de las publicaciones, colaboración en las publicaciones, vida media de la citación o envejecimiento, conexiones entre autores, entre otros. ( Escorcía-Otálora & Poutou-Piñales2, 2009)

## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DEL TEMA**

El trabajo de investigación se basa en la búsqueda de información relacionada a las metodologías ágiles en el desarrollo de software, en la base de datos de google académico basados en los años 2012 - 2017 donde se realizará un análisis bibliométrico a través del programa de computadora VOSviewer.

VOSviewer es una herramienta de software para construir y visualizar redes bibliométricas. Estas redes pueden incluir, por ejemplo, revistas, investigadores o publicaciones individuales, y pueden construirse en base a citas, acoplamiento bibliográfico, co-citas o relaciones de co-autoría. VOSviewer también ofrece funciones de minería de texto que se pueden utilizar para construir y visualizar redes de co-ocurrencia de términos importantes extraídos de un cuerpo de literatura científica. (Nees Jan & Ludo, 2018).

En la Figura 6 se puede observar el grupo general de coautoría, que muestra la relación de contribución de los autores de las publicaciones del repositorio ScienceDirect, donde se visualiza los grupos de autores que han realizado estudios sobre metodologías ágiles en el periodo de (2012-2017).

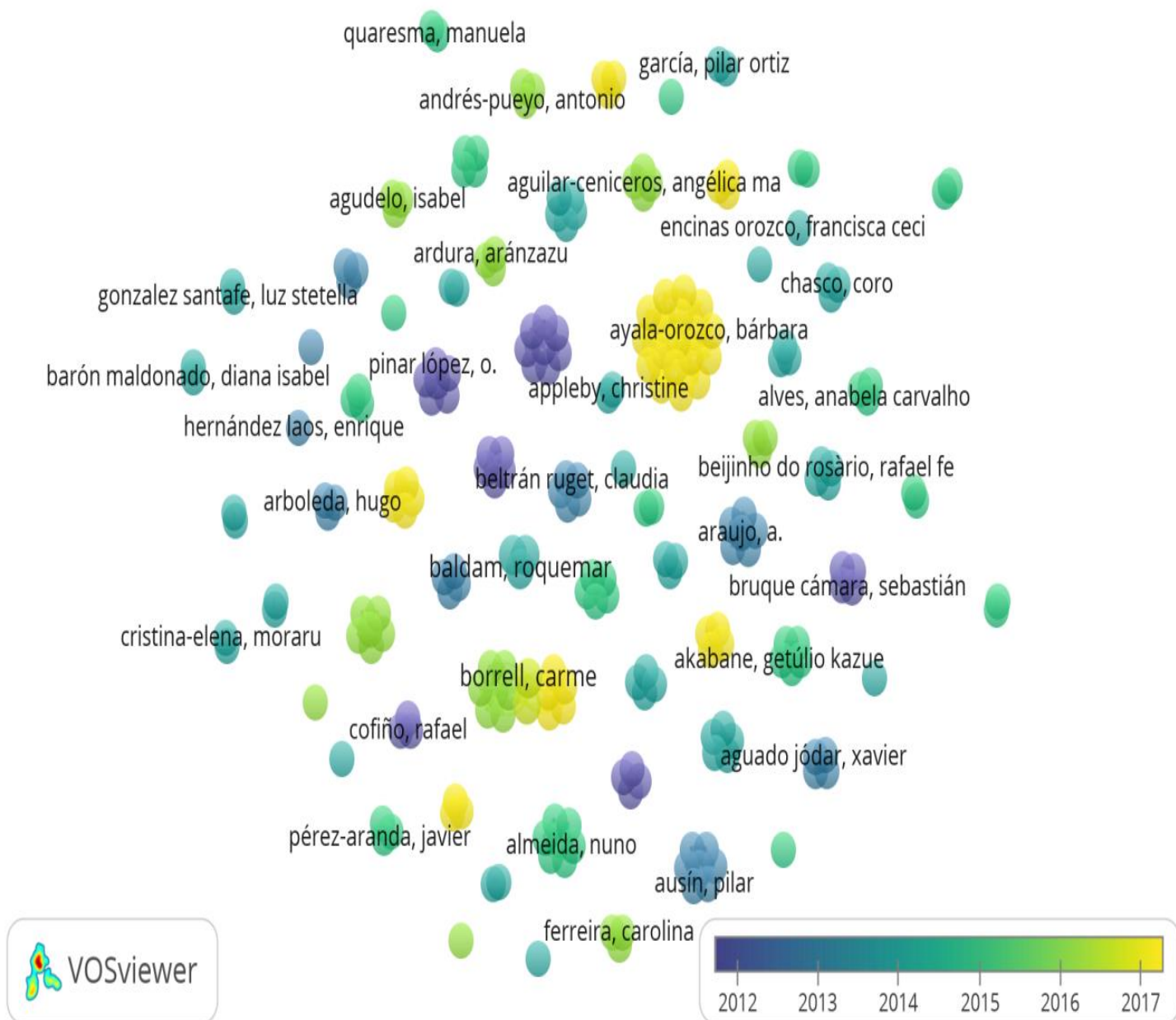


Figura 6: Grupo general de coautoría que relacionan autores de contribución del estudio de metodologías ágiles de ScienceDirect (2012-2017).

Fuente: Elaboración propia

En dicha figura se visualizan 11 grupos de coautoría con mayor cantidad de autores que conforman el grupo de coautoría relacionados a estudio de metodologías ágiles en la base de datos ScienceDirect (2012-2017).

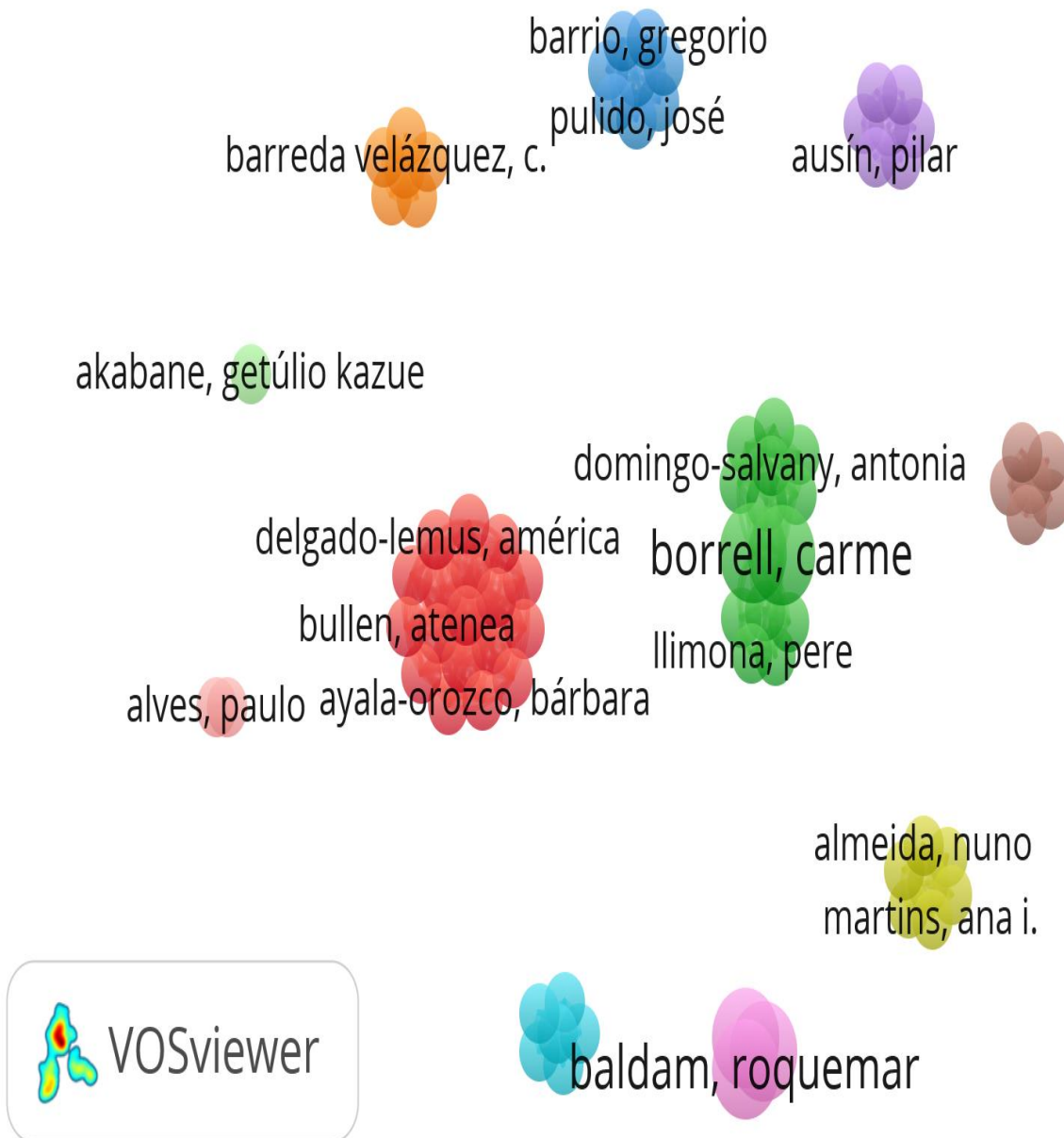
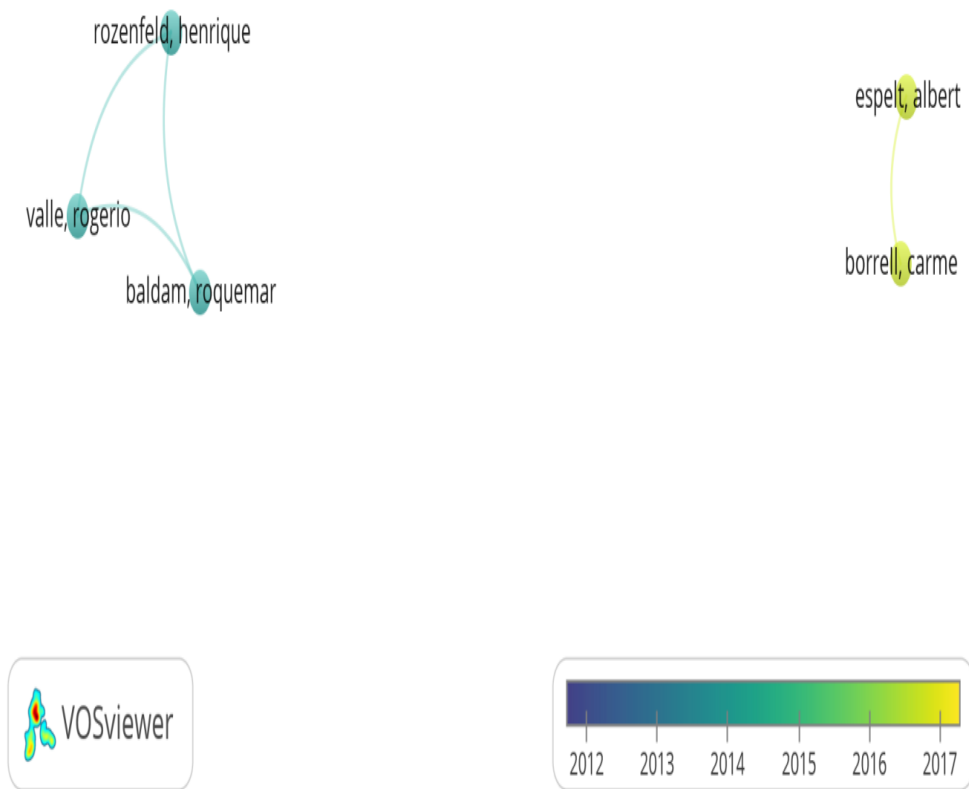


Figura 7: Grupo de coautoría con mayor cantidad de autores relacionados en la base de datos ScienceDirect (2012-2017)

Fuente: Elaboración propia



Como se muestra en la figura 8 los autores Rozenfeld H, Valle R, Baldam R, conforman el grupo de coautoría donde los 3 autores se encuentran relacionados por su colaboración en 2 o más publicaciones en un tiempo, y los autores Espelt A, Borell C, se encuentran relacionados por su colaboración en más de 2 publicaciones en otro periodo de tiempo en la base de datos ScienceDirect en el periodo de tiempo 2012-2017.



*Figura 8:* Grupo de coautoría que conforma el grupo de autores relacionados por su colaboración en 2 o más publicaciones en la base de datos ScienceDirect (2012-2017).

Fuente: Elaboración propia

Con el uso del aplicativo VOSviewer se realizó una red de co-ocurrencia que nos brindó como resultado varias palabras denotadas por el aplicativo keywords con respecto a las publicaciones de los artículos obtenidos de ScienceDirect (2012-2017), podemos observar de esta misma cuales fueron los términos más usados en forma general y desde aquí podemos analizar cuales fueron las más usadas.

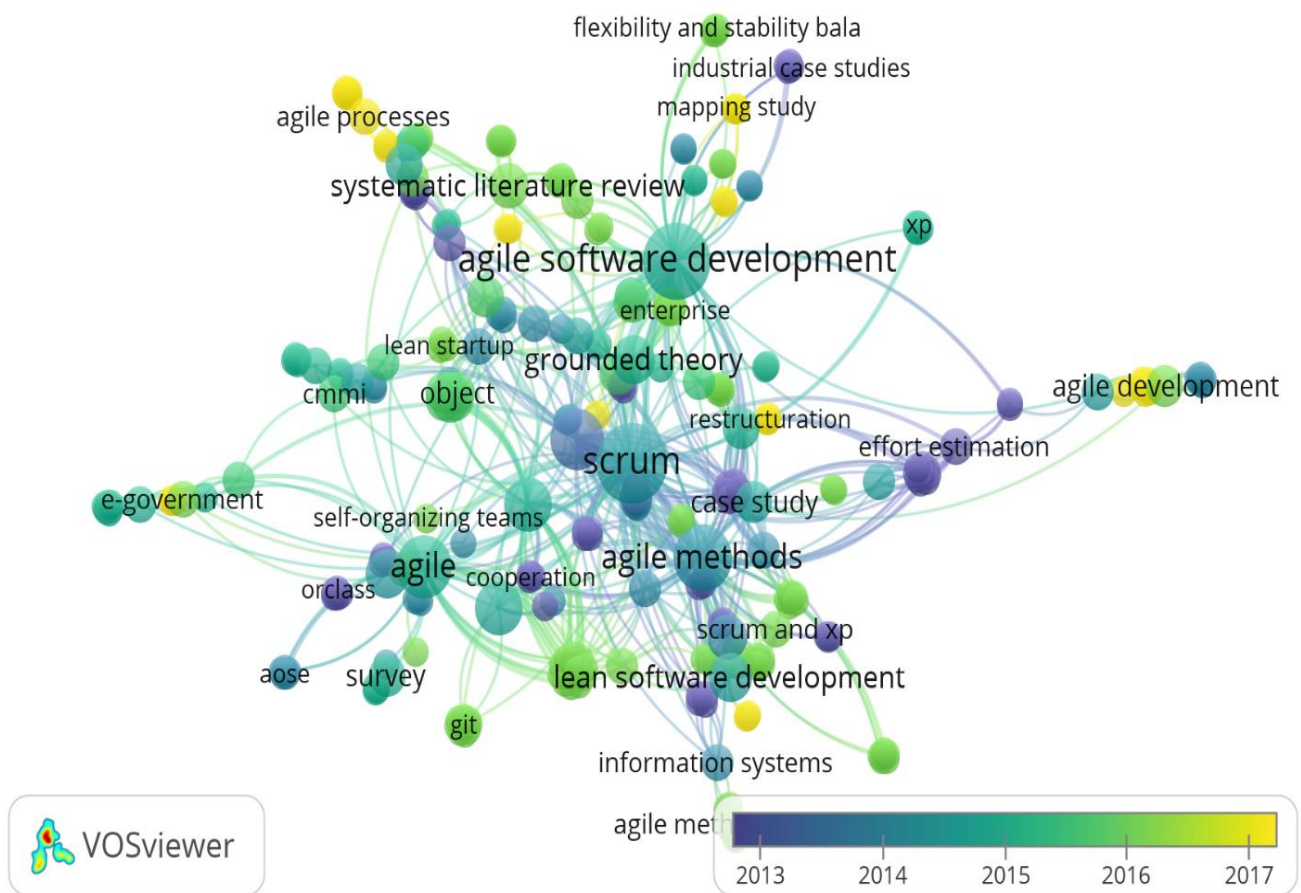


Figura 9: Red de co-ocurrencia de keywords obtenidas de artículos de ScienceDirect (2012 -2017).

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen podemos observar el filtrado de palabras con más relación de cada autor y cabe la coincidencia que entre ella tenemos términos los cuales definen lo investigado como lo son las metodologías ágiles, una palabra muy curiosa es la palabra Scrum and XP mientras que la otra scrumban lo cual nos da como resultado bibliométrico que se trate de una metodología híbrida la cual se complementen partes de una metodología con otra.

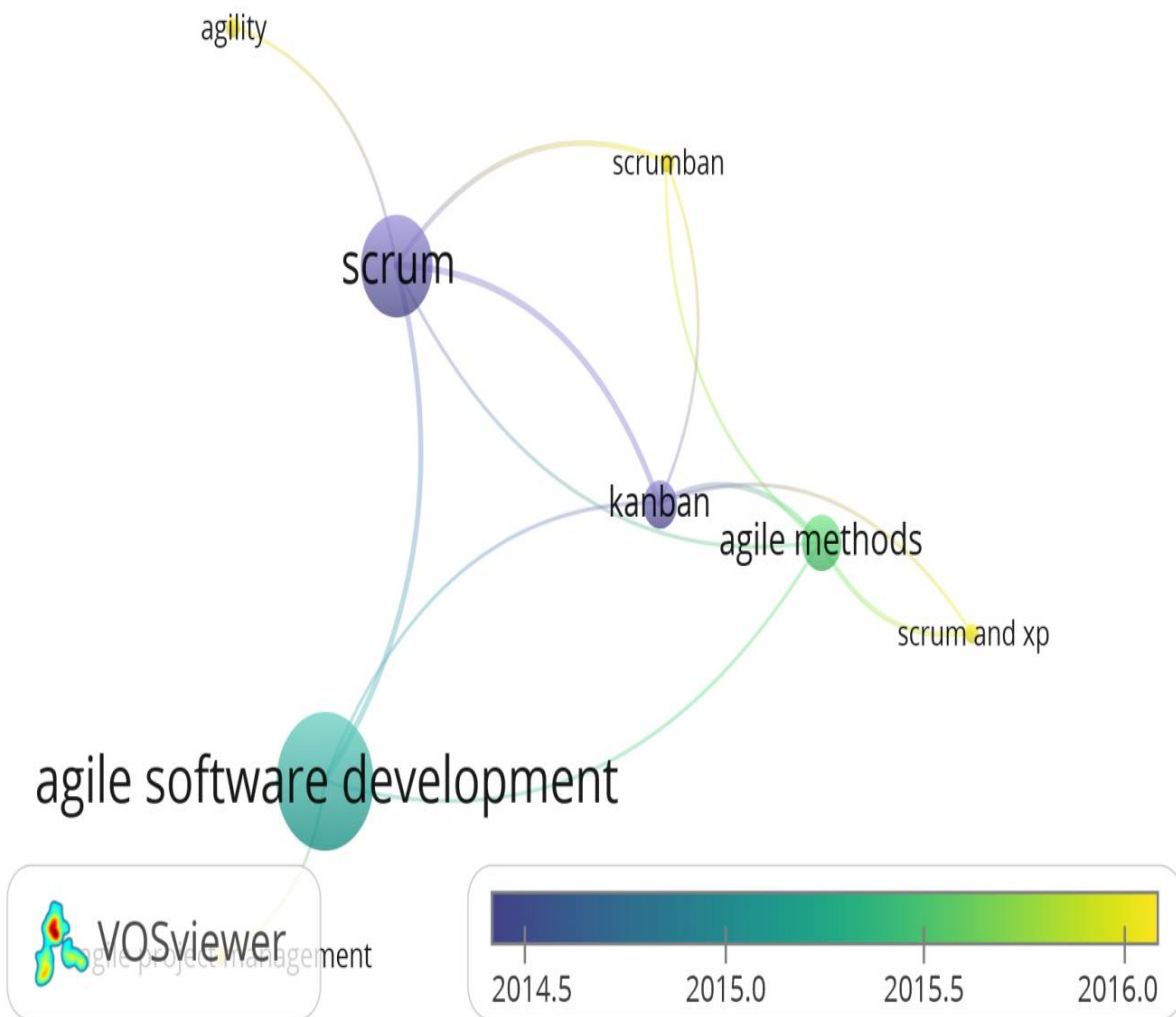


Figura 10: Red co-ocurrencia de las metodologías ágiles más usadas.

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES**

Las metodologías ágiles se adecúan y cambian los procesos por ellos mismos lo que busca esta metodología es entregar software a medida y en un periodo tiempo determinado sin afectar que los requerimientos cambien en cualquiera de las etapas del desarrollo ya que se utiliza la agilidad que permite hacer efectivo el cambio.

Mediante el análisis bibliométrico obtenidas de la base datos ScienceDirect se obtuvo como resultado un total de 11 grupos de autores asociados por su colaboración Rozenfeld H, Valle R, Baldam R, están relacionados en más de 2 publicaciones Espelt A, Borrell C. Las palabras Scrum, Scrumban, Kanban, agile methods Scrum and xp nos permite identificar que los estudios están enfocados en las Metodologías Ágiles más utilizadas en los periodos de tiempo.

Una metodología ágil híbrida sería muy bien aceptada, vendría a tener un modelo más ajustado a la necesidad del proyecto sin dejar de ser ágil, así además teniendo como base siempre la metodología ágil Scrum ya que su modelo es el más óptimo y eficaz.

Como conclusión general podemos decir que Scrum es la metodología ágil adecuada para el desarrollo de software que nos ayuda a determinar lo necesario sin retraso y dando como resultado un software de calidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Escorcia-Otálora, T. A., & Poutou-Piñales<sup>2</sup>, R. A. (2009). Análisis bibliométrico de los artículos originales publicados en la revista Universitas Scientiarum. *UNIVERSITAS SCIENTIARUM*, 237.
- Alveiro Rosado Gómez, A. Q. (2014). Desarrollo ágil de software aplicando programación extrema. *Revista Ingenio UFPSO*, 6.
- Arias, F. G. (2012). El Proyecto de Investigación. Caracas - República Bolivariana de Venezuela: EPISTEME, C.A.
- Baena, G. (1985). *Manual para elaborar trabajos de investigación documental*. Mexico: Edits. Mexicanos Unidos, 1985.
- Bahit, E. (Cuatro de Abril de 2016). *Desarrollo Ágil*. Obtenido de <http://umh2818.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/884/2016/03/Desarrollo-A%CC%81gil-con-Kanban.pdf>
- Balaguera, Y. D. (2015). Guía metodológica ágil, para el desarrollo de aplicaciones móviles. *UNAD*, 17.
- Benigni, G., & Ordaz, J. A. (2011). USABILIDAD ÁGIL Y REINGENIERÍA DE SITIOS WEB: USABAGLE Web. *Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de*, 51-61.
- Blanco, P., Camarero, J., Fumero, A., Warterski, A., & Rodriguez, P. (2009). *Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Bryan Molina Montero, H. V. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en. *Espirales*, 9.
- Cazau, P. (2006). *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES*. Buenos Aires.
- De La Hoz Gonzalez, W. d., & Mendez Chavez, M. A. (2016). *Metodo Scrum aplicado al sistema de gestión de seguridad de la información* . Bogotá.
- Gimson, L. L. (2012). *Metodologías ágiles y*.
- Navarro Cadavid, A., Morales Vélez, J., & Fernandez Martínez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *PROSPECTIVA*, 30-39.
- Nees Jan , v., & Ludo, W. (2018). *VOSviewer*. Obtenido de <http://www.vosviewer.com/>
- Roger S. Pressman, P. (2010). *Ingeniería de software Un Enfoque Practico*. New York: The McGraw-Hill.
- schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*
- SOMMERVILLE, J. (2005). *Ingeniería del software*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

Velásquez, C. J. (2014). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SCRUM PARA*. Huancay-Perú.

Zimmermann, O. (2015). Architectural Refactoring: A Task-Centric View on Software Evolution. *IEEE Software*, 4.