



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

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

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

**TEMA: ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE METODOLOGÍAS
ÁGILES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES**

Autores:

- GUANOLUISA URUCHIMA JORGE EDUARDO
- MORENO VILLAPRADO LUIS ALBERTO

Acompañante:

- ING. DENIS DARÍO MENDOZA CABRERA, MGTI

**Milagro, Mayo 2019
ECUADOR**

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **MORENO VILLAPRADO LUIS ALBERTO** 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 Temática **ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE METODOLOGÍAS ÁGILES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES** del Grupo 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



Moreno Villaprado Luis Alberto
CI: 092177318-0

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **GUANOLUISA URUCHIMA JORGE EDUARDO** 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 Temática **ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE METODOLOGÍAS ÁGILES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES** del Grupo 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

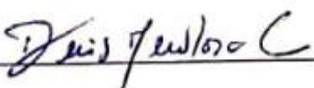


Guanoluisa Uruchima Jorge Eduardo
CI: 092978954-3

APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Yo, **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 complejo), elaborado por los estudiantes **GUANOLUISA URUCHIMA JORGE EDUARDO** y **MORENO VILLAPRADO LUIS ALBERTO**, cuyo título es **ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE METODOLOGÍAS ÁGILES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES**, que aporta a la Línea de Investigación **DESARROLLO DE SOFTWARE, SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN** previo a la obtención del Grado **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, 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 Examen de grado o de fin de carrera (de carácter complejo) de la Universidad Estatal de Milagro.

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



ING. MENDOZA CABRERA DENIS DARIO, MGTI

Tutor

C.I.: 0923489801

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

DENIS DARIO MENDOZA CABRERA

ABDON ADOLFO CABRERA TORRES

LISSETT MARGARITA AREVALO GAMBOA

Luego de realizar la revisión de la Investigación Documental como propuesta práctica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el señor MORENO VILLAPRADO LUIS ALBERTO.

Con el título: ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE METODOLOGÍAS ÁGILES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES.

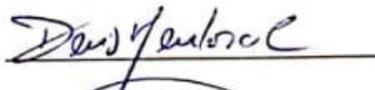
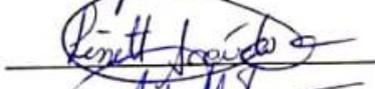
Otorga a la presente Investigación Documental como propuesta práctica, las siguientes calificaciones:

Investigación documental	[79,33]
Defensa oral	[17]
Total	[96,33]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 8 de Mayo del 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:

DENIS DARIO MENDOZA CABRERA

ABDON ADOLFO CABRERA TORRES

LISSETT MARGARITA AREVALO GAMBOA

Luego de realizar la revisión de la Investigación Documental como propuesta práctica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el señor GUANOLUISA URUCHIMA JORGE EDUARDO.

Con el título: ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE METODOLOGÍAS ÁGILES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES.

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

Investigación documental	[79,33]
Defensa oral	[17]
Total	[96,33]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 8 de Mayo del 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

Dedico este trabajo a Dios, por darme la sabiduría e inteligencia para guiarme por el buen camino, por darme la fuerza necesaria para seguir adelante para poder cumplir mis metas y objetivos.

A mis padres por darme ese apoyo incondicional para seguir adelante, por ser ese pilar de superación y perseverancia, por aconsejarme siempre para tomar buenas decisiones, por estar pendiente de mí y enseñarme buenas costumbres, contarme sus experiencias, darme palabras de ánimo, motivación para ser una persona de bien.

A mis hermanos, familiares y amigos que de una u otra manera estuvieron involucrados en todo el camino universitario y me supieron brindar el apoyo necesario para no desistir y seguir adelante.

A nuestro tutor Ing. Denis Mendoza Cabrera, gracias por brindarnos su ayuda, experiencia y tiempo para la elaboración y culminación de este documento.

Luis Alberto Moreno Villaprado.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado fortaleza para llegar a este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres por inculcar en mí esfuerzo y perseverancia que me han ayudado a culminar mi carrera profesional y por sus consejos que sin ellos no habría podido llegar hasta este momento tan importante de mi vida.

A mi familia y amigos por su apoyo incondicional y por compartir esos buenos y malos momentos que me han llevado a este gran momento.

A nuestro tutor Ing. Denis Mendoza Cabrera, por compartir sus conocimientos y tiempo empleados en este trabajo.

Jorge Eduardo Guanoluisa Uruchima.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado inteligencia y sabiduría, a mis padres, a mi familia por siempre apoyarme y estar conmigo en los momentos buenos y en los difíciles, ayudándome para seguir adelante, para mí fue fundamental.

Agradezco a la Universidad Estatal de Milagro y a todos los docentes que me dieron clases a lo largo de la carrera universitaria por haberme inculcado conocimientos, experiencias, consejos y una formación ejemplar.

A mi compañero de proyecto por su colaboración para la realización de este documento.

A nuestro tutor Ing. Denis Mendoza Cabrera por su apoyo y asesoría en este documento.

A mis amigos, por haberme motivado y brindado su apoyo.

¡Muchas Gracias a Todos!

Luis Alberto Moreno Villaprado

Gracias a Dios por iluminar de perseverancia y sabiduría mi camino durante esta carrera, a mis padres por el apoyo y consejos recibidos en todo momento, a mi familia por estar siempre conmigo.

A la Universidad Estatal de Milagro, a mis profesores quienes con su conocimiento me hicieron crecer cada día como profesional, por su apoyo, consejos y paciencia.

A mi compañero de proyecto por su esfuerzo en la elaboración en este trabajo.

A nuestro tutor Ing. Denis Mendoza por la ayuda incondicional ofrecida.

A mis amigos y todos quienes estuvieron involucrados gracias por su motivación.

Jorge Eduardo Guanoluisa Uruchima.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	v
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.2 Objetivo General.....	5
1.3 Objetivos Específicos	5
1.4 Justificación	5
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	7
METODOLOGÍA	19
DESARROLLO DEL TEMA	21
CONCLUSIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución del riesgo en un desarrollo en cascada	11
Figura 2 Tipos de éxito.....	11
Figura 3 Las prácticas se refuerzan entre sí.....	13
Figura 4 Metodología Scrum: Fases de un Sprint	14
Figura 5 Ciclos de desarrollo Mobile D	16
Figura 6 Ciclos de vida básico HMD	17
Figura 7 Red general de Coautoría de autores por colaboración a las metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles (2012-2017)	22
Figura 8 Primera red de coautoría de mayor cantidad de colaboración en una sola publicación	23
Figura 9 Segunda red de coautoría de mayor cantidad de colaboración en una sola publicación	24
Figura 10 Tercera red de coautoría de mayor cantidad de colaboración en una sola publicación	25
Figura 11 Primera red de coautoría con segunda cantidad de mayor colaboración en una sola publicación	26
Figura 12 Segunda red de coautoría con segunda cantidad de mayor colaboración en una sola publicación	26
Figura 13 Tercera red de coautoría con segunda cantidad de mayor colaboración en una sola publicación	27
Figura 14 Cuarta red de coautoría con segunda cantidad de mayor colaboración en una sola publicación	27
Figura 15 Primera red de coautoría con tercera cantidad de mayor colaboración en una sola publicación	28
Figura 16 Segunda red de coautoría con tercera cantidad de mayor colaboración en una sola publicación	28
Figura 17 Tercera red de coautoría con tercera cantidad de mayor colaboración en una sola publicación	29
Figura 18 Red de co-ocurrencia basada en el desarrollo ágil de aplicaciones móviles (SciELO2012-2017)	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metodologías tradicionales vs Metodologías Ágiles.....	10
---	----

ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE METODOLOGÍAS ÁGILES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

RESUMEN

En los últimos años las metodologías ágiles para desarrollo de software han adquirido popularidad ya que presenta procesos ágiles y eficientes como una solución para los proyectos, en especial los proyectos en los cuales los requerimientos cambian constantemente como son las aplicaciones móviles ya que tiene que cumplir y satisfacer una serie de condiciones y especificaciones entre las más importantes la portabilidad, seguridad, usabilidad, etc. Se basan en estrategias que evolucionan constantemente mediante la colaboración de los grupos de trabajo. Su prioridad es la comunicación ante la documentación por su evolución y flexibilidad ante los cambios que se presenten. Las metodologías ágiles surgieron como una reacción a las metodologías tradicionales en el 2001, ya que las metodologías tradicionales son rígidas y no cambian mientras que las ágiles son adaptables, es decir, pueden ser modificadas para que se ajusten a la realidad de cada equipo de trabajo y proyecto. Las metodologías ágiles cumplen con las expectativas de los usuarios de cierta manera, ya que se enfocan en la flexibilidad que tienen para afrontar los requisitos cambiantes que se presentan ya que a medida que pasa el tiempo el grado de dificultad aumenta para satisfacer las expectativas y necesidades de los usuarios y sobre todo en el ámbito de calidad es por eso que se opta por utilizar métodos ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles.

PALABRAS CLAVE: metodologías ágiles, software, aplicaciones móviles.

ANALYSIS OF THE IMPORTANCE OF AGILE METHODOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS

ABSTRACT

In recent years agile methodologies for software development have gained popularity as it presents agile and efficient processes as a solution for projects, especially projects in which the requirements change constantly such as mobile applications since it has to comply with and satisfy a series of conditions and specifications among the most important portability, security, usability, etc. They are based on strategies that are constantly evolving through the collaboration of the working groups. Its priority is communication before documentation due to its evolution and flexibility in the face of changes that may arise. Agile methodologies emerged as a reaction to traditional methodologies in 2001, since traditional methodologies are rigid and do not change, while agile methodologies are adaptable, that is, they can be modified to adapt to the reality of each work team and draft. The agile methodologies meet the expectations of the users in a certain way, since they focus on the flexibility they have to face the changing requirements that arise since as time passes the degree of difficulty increases to meet the expectations and needs of users and especially in the field of quality that is why we choose to use agile methods for the development of mobile applications.

KEY WORDS: agile methodologies, software, mobile applications.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la ingeniería de software juega un papel muy importante en el desarrollo, portabilidad, mantenibilidad, funcionalidad, fiabilidad y productividad del software, de igual manera, las metodologías ágiles son procesos para desarrollar software de manera rápida con gran facilidad de adopción por los equipos de trabajo (Balaguera, 2013).

En la última década, el uso de la telefonía móvil en Latinoamérica ha tenido un creciente auge; la disminución de los costos en los equipos y la evolución de las tecnologías móviles han permitido aumentar el número de usuarios y las velocidades de transferencia de información, garantizando la penetración en el mercado con un promedio de 103 líneas telefónicas por cada 100 habitantes en el 2011 en Latinoamérica (Gasca, Camargo, & Delgado, 2013).

En los últimos años el desarrollo de aplicaciones móviles ha aumentado considerablemente, en número pero no tanto en calidad en sí, por la falta de adaptabilidad de los métodos de software (Conboy & Fitzgerald, 2010).

En la presente investigación se expondrán las metodologías ágiles más usadas y la importancia que tiene en los equipos de desarrollo mediante un análisis bibliométrico, así como algunas de sus generalidades en el desarrollo de aplicaciones móviles.

La presente investigación consta de 5 capítulos en la cual se trata la problemática de investigación, marco teórico, metodologías, el desarrollo del tema y la conclusión respectivamente.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

El auge de los dispositivos móviles así como el crecimiento exponencial de las aplicaciones móviles y la masiva acogida que tienen hacen que la competitividad entre las empresas que manejan el desarrollo de aplicaciones móviles aumente, por lo cual requieren de procesos ágiles y eficientes que cumplan con las expectativas y necesidades de los usuarios, dándole prioridad al estándar de calidad así como los principales requisitos que deben tener los aplicativos como son el rendimiento, usabilidad, estabilidad y seguridad, ya que algunas empresas lanzan aplicativos al mercado sin tener en cuenta dichos requisitos las cuales causan insatisfacción en los usuarios.

Según (Garrido, 2014) la problemática se centra en el número elevado de dispositivos, sistemas operativos y versiones que usan estos dispositivos y un mercado heterogéneo para asegurar la calidad de los aplicativos que se desarrollan para los distintos dispositivos móviles y sistemas operativos.

El crecimiento acelerado de aplicaciones móviles en los últimos años se ve reflejado en tiendas de aplicaciones (App Store, Google Play, Microsoft Store, etc.) de mayor relevancia, posiciona al desarrollo de aplicaciones móviles como una nueva generación en el ámbito tecnológico (Application Store). Es aquí donde existe la ausencia del correcto uso de metodologías y entornos de desarrollo que se adapten al desarrollo de aplicaciones móviles que permita un aplicativo de calidad, eficiente y de éxito.

La escasez de información sobre el uso de metodologías ágiles orientado a el desarrollo de aplicaciones móviles, nos lleva a realizar la siguiente investigación, en la cual seleccionamos las metodologías más conocidas y referenciadas, orientadas al desarrollo de tamaño reducido que es propio de aplicaciones móviles, como son Extreme Programming (XP), Scrum y Test Driven Development (TDD) (Balaguera, 2013).

1.2 Objetivo General

- Analizar la documentación pertinente al grado de aceptación y utilización de las metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles.

1.3 Objetivos Específicos

- Revisar fuentes de información relacionadas al uso de metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Describir las metodologías ágiles más utilizadas para proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles.
- Identificar las ventajas de usar metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones móviles.

1.4 Justificación

La presente investigación se enfoca en el crecimiento acelerado de aplicaciones móviles, y en la falta de calidad que estos presentan al carecer de metodologías para su desarrollo. En consecuencia se realizó un análisis de información relacionada con el tema en bases de datos científicas, tales como: Scopus y Scielo, así como repositorios digitales de Universidades con el fin de realizar un análisis de la información referente a la temática.

A pesar del incremento de aplicaciones móviles en el mercado actual, no todas cumplen con los requisitos necesarios para satisfacer la demanda de usuarios, por ello es importante dar a conocer las metodologías ágiles para mejorar el desarrollo de estas.

En ese contexto la recopilación de información acerca de metodologías ágiles se enfocan al desarrollo de aplicaciones móviles como una solución inmediata, tratando de dar a conocer metodologías que se adapten al desarrollo de aplicaciones móviles, garantizando su desarrollo a corto y mediano plazo.

Este trabajo es de gran importancia pues se encuentra avalado por la línea de investigación de Desarrollo de Software y Seguridad de la información de la Universidad Estatal de Milagro.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Antecedentes Históricos

El presente capítulo se enfoca en las metodologías de desarrollo de software y a su vez en las metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles basándonos en las que tienen mayor grado de aceptación, referencia y utilización dentro de los equipos de desarrollo, ya que son adaptables a las características y a los cambios que se presentan durante el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

En febrero de 2001, tras una reunión celebrada en Utah-EEUU, aparece por primera vez el término “ágil” aplicado al desarrollo de software. En esta reunión participaron un grupo de 17 expertos de la industria del software, en dicha reunión estaban algunos de los creadores o impulsores de las metodologías de software. Su objetivo fue proyectar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software de manera rápida y eficiente, siendo capaz de adaptarse y responder a los cambios que puedan surgir durante la elaboración del proyecto. Se pretendía ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo de software tradicionales, ya que se los caracterizaba por ser rígidos y dirigidos por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas (Letelier, Canós, & C. Penadés, 2003).

Luego de esta reunión se creó The Agile Alliance, una organización sin ánimo de lucro, con el objetivo de promover los conceptos relacionados con el desarrollo ágil de software y ayudar a las organizaciones para que adopten dichos conceptos en la elaboración de los proyectos. El punto de partida fue el Manifiesto Ágil, un documento que detalla la filosofía “ágil” (Letelier, Canós, & C. Penadés, 2003).

Fundamentación Teórica

¿Qué es una metodología de desarrollo?

Avison & Fitzgerald (como se citó en Balaguera, 2013) define que:

Una metodología es una colección de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas de información. Una metodología está formada por fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores de sistemas a elegir las técnicas más apropiadas en cada momento del proyecto y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo.

Según (Balaguera, 2013) afirma que:

Una metodología es algo más que una colección, puesto que se basa en una filosofía, distinguiéndose de los métodos o de las simples recetas, que marcan unos pasos a seguir y ya está. Así, las metodologías difieren ya sea por la cantidad de fases, las técnicas de cada fase, el contenido de la fase o en su base filosófica, todo esto se aplica, dependiendo del contexto de desarrollo, tamaño del proyecto o del equipo de trabajo, cultura organizacional, entre otros aspectos, por lo que en el caso de los desarrollos móviles, es de vital importancia su selección, para garantizar un producto de calidad. p(112)

Al hablar sobre metodologías ágiles nos implica hacer referencia a las metodologías de desarrollo de software tradicionales ya que estas fueron las primeras que aparecieron. Las metodologías ágiles surgieron como una reacción a las metodologías tradicionales (Navarro, Fernández, & Morales, 2013).

Metodologías Tradicionales

Las metodologías tradicionales de desarrollo de software están orientadas por planeación, es decir inician el desarrollo de los proyectos con un estricto proceso de elicitación de requerimientos, previo a etapas de análisis y diseño. Con esto tratan de lograr resultados con alta calidad basados en un cronograma. En las metodologías tradicionales se concibe un solo proyecto, de grandes dimensiones y estructura definida, se sigue un proceso

secuencial en una sola dirección y sin marcha atrás; el proceso es rígido y no cambia, los requerimientos son acordados una vez y para todo el proyecto, demandando grandes plazos de planeación previa y poca comunicación con el cliente (Navarro, Fernández, & Morales, 2013).

Metodologías ágiles

Este término nace en Snowbird Utah en el año 2001 en una reunión de miembros de la comunidad científica, donde ser eficaz y fácil de manejar se resume en este término, lo que conviene para el tamaño y la agilidad de los proyectos, los cuales han tenido un gran aumento en los últimos años pero basados en desarrollo y no en calidad, esto nos hace entender que los métodos de software deben estar involucrados y ser adaptables al desarrollo de las aplicaciones móviles si se quiere alcanzar un efecto óptimo (Balaguera, 2013).

(Navarro, Fernández, & Morales, 2013) Afirman que: “Las metodologías ágiles son flexibles, pueden ser modificadas para que se ajusten a la realidad de cada equipo y proyecto” (p.31).

El Manifiesto Ágil.

Según (Letelier, Canós, & C. Penadés, 2003) el Manifiesto se valora:

- **Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas.** Las personas son el primordial factor de éxito de un proyecto. Es más importante construir un buen equipo de trabajo que construir el entorno. Un error común es construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte. Es mejor crear el equipo y que éste se adapte a su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades.
- **Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación.** La regla a seguir es “no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante”. Estos documentos deben ser cortos y puntuales.
- **La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato.** Debe haber una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta

interacción y colaboración entre ambos será la que dirija la marcha del proyecto y asegure su éxito.

- **Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan.** La capacidad de adaptarse y responder a los cambios que puedan surgir durante el proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina el éxito o fracaso. Es decir, la planificación no debe ser estricta sino flexible y adaptable.

Los valores anteriores están basados en los doce principios del manifiesto. Son características que diferencian un proceso ágil de uno tradicional. Los dos primeros principios son generales y resumen gran parte del espíritu ágil. El resto tienen que ver con el proceso a seguir y con el equipo de desarrollo, en cuanto metas a seguir y organización del mismo. (p.2-3)

Comparación entre metodologías

Tabla 1 *Metodologías tradicionales vs Metodologías Ágiles*

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

Fuente: (Navarro, Fernández, & Morales, 2013, pág. 31)

Problemas muy comunes en las metodologías tradicionales como acumular riesgos y la frecuentes dificultades que se presentan en el desarrollo de software, conlleva a retrasos en la entrega o peor a la incorrecta implementación de las fases del ciclo de vida del software (Mikael Lindvall, 2002). Por estas y otras carencias relatadas anteriormente aparecen las metodologías ágiles como una alternativa ya que entre sus virtudes se encuentra el correcto funcionamiento cuando se presenten requisitos emergentes y/o cambiantes en el desarrollo del software (Sridhar Nerur, 2005).

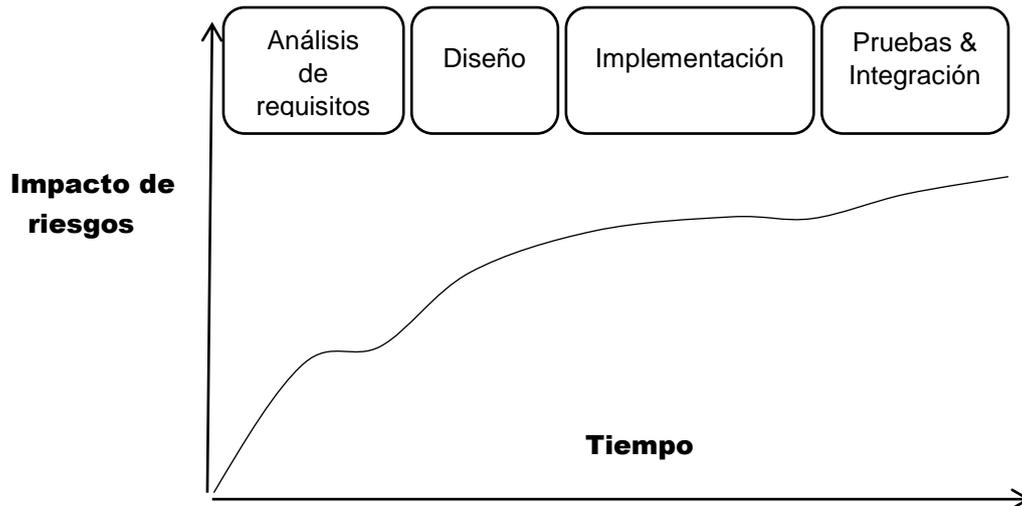


Figura 1 Distribución del riesgo en un desarrollo en cascada

Fuente: (Rodríguez González & Garbajosa Sopena, 2008)

A continuación se presenta detalladamente los beneficios de su uso frente a estos inconvenientes:

- Tiene la capacidad de hacer frente a cambios que se presenten a lo largo del desarrollo, ya que estos cambios se los ven como parte de una mejora o aumentar la expectativa y satisfacción del cliente.
- Permite al cliente verificar y comprobar de manera periódica el desarrollo, si este satisface sus necesidades mediante la entrega continua y en cortos plazos.
- Disminuye gradualmente malentendidos entre cliente y el equipo de desarrollo, gracias a la comunicación fluida que existe entre ambas partes.
- Desechar trabajo que no aporte valor, es mejor simplicidad con eficiencia.
- Depender de 3 factores esenciales: Éxito técnico, éxito personal y éxito organizacional para llegar al éxito.



Figura 2 Tipos de éxito

Fuente: (Rodríguez González & Garbajosa Sopena, 2008)

Programación extrema (XP)

Es una metodología ágil que se centra principalmente en mejorar las relaciones interpersonales, con el fin de lograr el éxito deseado en el desarrollo de software, esta metodología propone un entorno de trabajo agradable, trabajo en equipo y preocupándose por el aprendizaje de los integrantes involucrados en el desarrollo. XP surge como una metodología basada en simplicidad y agilidad, características propias del desarrollo de aplicaciones móviles. Entre las características que destacan de esta metodología es una comunicación fluida entre el cliente, desarrolladores y Stakeholders (todos los involucrados en el proyecto), implementar soluciones simples, eficientes y valor para enfrentar cambios (Letelier & Penadés, 2012).

XP surge como una nueva manera de abordar proyectos de software, mediante una metodología que se enfoca esencialmente en la simplicidad y agilidad. XP es una de las llamadas metodologías ágiles de desarrollo de software con gran éxito en tiempos recientes. XP está diseñada para entregar el software que los clientes necesitan en el momento en que lo necesitan (Letelier & Penadés, 2012).

XP se enfoca en las mejores prácticas y consta de doce prácticas: el juego de planificación, pequeñas emisiones, la metáfora, el diseño sencillo, las pruebas, la refactorización, la programación en parejas, la propiedad colectiva, integración continua, semana 40-h, los clientes en el lugar, y los estándares de codificación (Balaguera, 2013).

Las prácticas primarias de la versión revisada "XP2" se componen de las siguientes prácticas: sentarse juntos, equipo, espacio de trabajo informativo, el trabajo de energía, programación en parejas, las historias, el ciclo semanal, el ciclo trimestral, flujos de trabajo, construcción de 10 minutos, integración continua, prueba de programación y diseño incremental. También existen otras 11 prácticas de corolario, esta nueva versión fue publicada en el año 2004 por el mismo autor en colaboración con otro, sin embargo hasta la actualidad existen pocas publicaciones en las que se hace uso de esta nueva versión (Balaguera, 2013).

“Extreme Programming es una metodología ligera para pequeños y medianos equipos de desarrollo de software en la cara de los requerimientos imprecisos o rápidamente cambiantes” (Beck, 2002). Tal como describe su autor, XP es un conjunto de principios

que han sido probados y que son fiables, mas no un conjunto de técnicas, estos principios son llevadas a un nivel extremo es de allí donde nace su nombre Extreme Programming.

El mérito de XP es integrar las mejores prácticas de una forma efectiva y complementarlas con otras ideas desde la perspectiva del negocio, los valores humanos y el trabajo en equipo (Letelier, Canós, & C. Penadés, 2003).

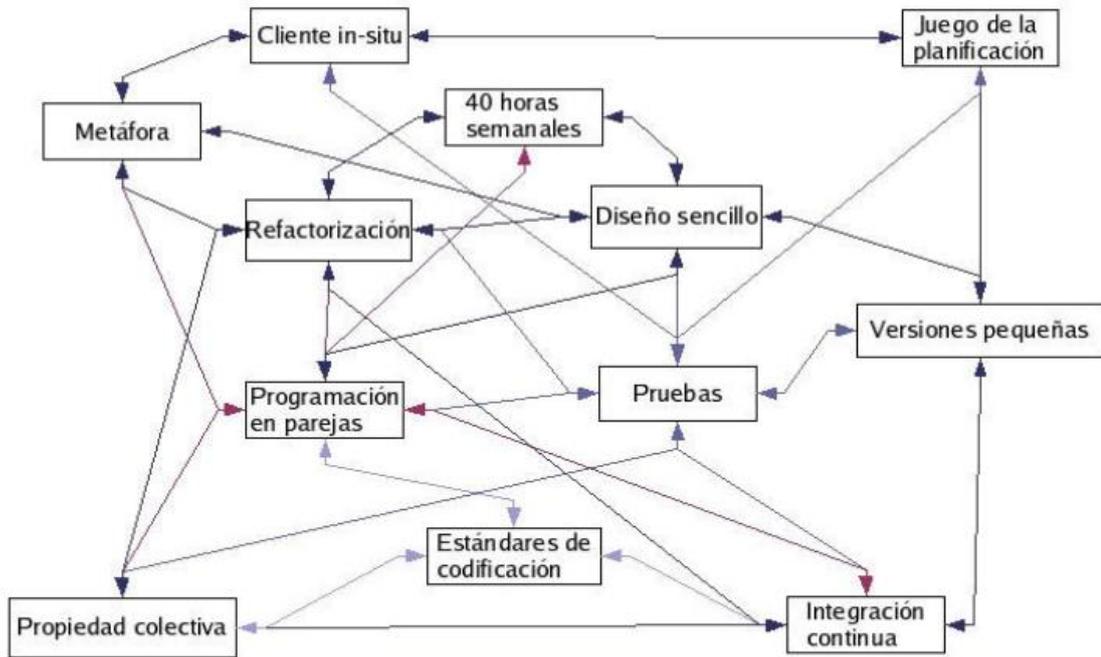


Figura 3 Las prácticas se refuerzan entre sí

Fuente: (Letelier, Canós, & C. Penadés, 2003)

Scrum

Scrum no corresponde a una sigla, sino que se originó a partir de un concepto deportivo del rugby, que tiene como significado la formación requerida para la recuperación rápida del juego ante una infracción menor; su primera aparición en el contexto de desarrollo fue en 1986, cuando Takeuchi y Nonaka utilizan el Rugby Approach para definir un nuevo enfoque en el desarrollo, orientado a incrementar la flexibilidad y rapidez, mediante la integración de un equipo interdisciplinario y con múltiples fases que se entrelazan (Navarro, Fernández, & Morales, 2013).

Scrum es definido como un proceso o una técnica para construir productos, y un marco que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los

años 90, Jeff Sutherland describe que Scrum nació como una forma nueva y diferente de organizar el esfuerzo humano, en vez de una forma de cómo concebir el trabajo. Scrum contenía la metáfora perfecta para lo que Sutherland comprendía como trabajo en equipo: acoplamiento, unidad de propósito y claridad de metas (Kuz, Falco, & Giandini, 2018).

Scrum posee un enfoque incremental que se basa en transparencia, inspección y adaptación; la transparencia garantiza la visibilidad en el proceso de las cosas que pueden afectar el resultado; la inspección permite detectar cosas indeseables que exista en el proceso; y la adaptación facilita adaptar los ajustes necesarios que minimicen el impacto de las mismas (Navarro, Fernández, & Morales, 2013).

Scrum especifica tres roles: el Scrum master, el dueño del producto y el equipo de desarrollo. El Scrum master se encarga de asegurar que el equipo está adoptando la metodología, sus prácticas, valores y normas; es el líder del equipo pero no gestiona el desarrollo. El dueño del producto es una persona y representa a los interesados, es el responsable de maximizar el valor del producto y el trabajo del equipo de desarrollo; tiene entre sus funciones gestionar la lista ordenada de funcionalidades requeridas (product backlog). El equipo de desarrollo tiene como responsabilidad convertir lo que el cliente quiere en iteraciones funcionales del producto; el equipo de desarrollo no tiene jerarquías, todos sus miembros tienen el mismo nivel y cargo: desarrollador. El tamaño óptimo del equipo está entre tres y nueve personas (Navarro, Fernández, & Morales, 2013).

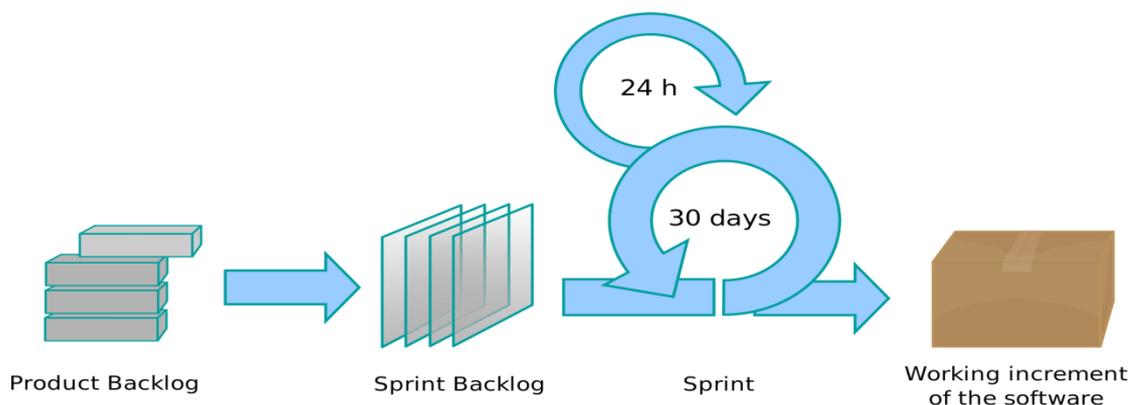


Figura 4 Metodología Scrum: Fases de un Sprint

Fuente: (Navarro, Fernández, & Morales, 2013)

Sin lugar a duda Scrum es una metodología que goza de grandes beneficios y es muy popular. Existen grandes empresas que gustan del uso de esta metodología entre las más importantes que podemos tomar en cuenta es Yahoo y Google.

Desarrollo guiado por pruebas (TDD)

Es un estilo de desarrollo mediante el cual se mantiene un juego de pruebas del programador exhaustivo, ninguna parte del código pasa a producción hasta no ser que pase sus pruebas asociadas, se escriben primero las pruebas y estas determinan el código que se necesita escribir y debido a su radical planteamiento a la hora de escribir código, cambia drásticamente la mentalidad de cualquier equipo de desarrollo, generalmente agilizando los resultados y aumentando la calidad del sistema (Balaguera, 2013).

Según (Jurado, 2010) en su libro “Diseño Ágil con TDD” afirma que TDD es una técnica de diseño e implementación de software que se centra en tres pilares fundamentales:

- La implementación de las funciones justas que el cliente necesita.
- La minimización del número de defectos que llegan al software en fase de producción.
- La producción de software modular, altamente reutilizable y preparado para el cambio.

TDD es un estilo de desarrollo en la cual existen exhaustivas pruebas de errores por parte del programador, cada código es sometido a pruebas antes de pasar a producción, estas pruebas son escritas anteriormente y determinaran el código que se necesita escribir, la mentalidad del equipo encargado en el desarrollo cambia de manera drástica debido a un planteamiento radical a la hora de escribir código, esto se ve reflejado en los resultados y en el aumento de calidad del sistema (Astels, 2003).

Gracias a los buenos resultados que ofrece actualmente esta metodología está en crecimiento y es de gran acogida en el campo profesional. Se ha convertido en tendencia actualmente debido a la facilidad de acoplarse a metodologías ágiles como tradicionales, esto en gran medida a los beneficios que nos brinda beneficios como lo son: calidad del producto, de siempre permitir deshacer errores, y protegerse de errores malentendidos (Schmidkonz & Staader, 2008).

Mobile D

Según (Arroyo, 2013) su objetivo fundamental es conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños. Fue creado en un proyecto finlandés en 2005, sin embargo sigue estando vigente. Está basado en metodologías conocidas pero aplicadas de forma estricta como: eXtreme Programming, Crystal Methodologies y Rational Unified Process. Está compuesto por distintas fases: exploración, inicialización, fase de producto, fase de estabilización y la fase de pruebas. Cada una tiene un día de planificación y otro de entrega.

Entre las ventajas que posee esta metodología consideramos las siguientes:

- Su bajo costo al realizar cambios en el proyecto.
- Obtienen resultados de manera rápida.
- Asegura el software adecuado en el momento adecuado.

Y entre las desventajas tenemos las siguientes:

- No es apta para desarrollos segmentados y grandes.
- Depende de buena comunicación entre el grupo de desarrollo.

En la siguiente figura se muestra el ciclo de desarrollo por lo cual se compone la metodología Mobile D.

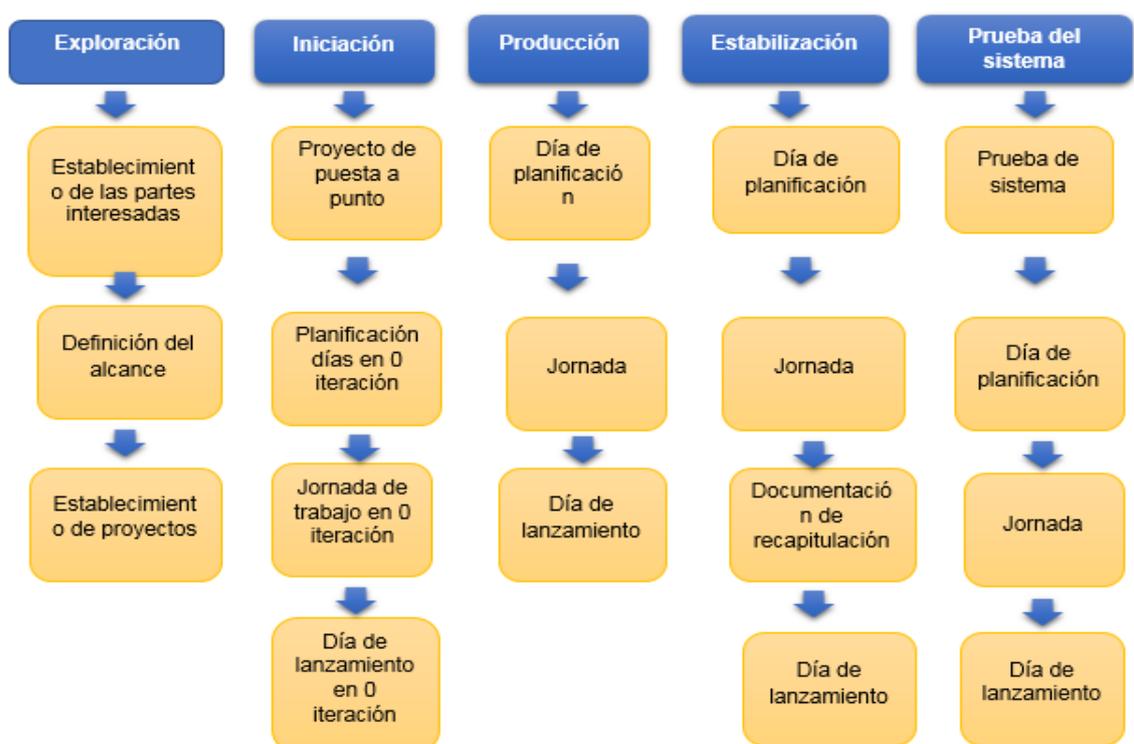


Figura 5 Ciclos de desarrollo Mobile D

Fuente: (Calle Marulanda & Palacio Arias, 2014)

Diseño de Metodología Híbrida (HMD)

Es una metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles, Según (Hernández Rodríguez, 2014) afirma que:

Esta metodología utiliza el modelo iterativo incremental para el proceso de desarrollo y así lograr la rápida entrega de software y mejorar las capacidades de gestión de riesgos. Algunas de las características ágiles que se destacan y que también se alinean con las necesidades de desarrollo de aplicaciones móviles. (p.2)

(Arroyo, 2013) Describe esta metodología como: “La aproximación metodológica sobre el modelo se apoya en una combinación del desarrollo adaptativo de software (Adaptive Software Development ASD) y el diseño de nuevos productos (New ProductDevelopment, NPD). Esto supone una decisión crítica para descartarse más del lado de desarrollo de productos que del lado de la misma administración de los proyectos, lo cual quiere decir que una de las características más sensibles, desde el punto de vista metodológico, para la consolidación de unas 13 metodologías propias de un entorno móvil, es la presión de los plazos para llegar al mercado, un mercado volátil y altamente dinámico”. (p.9)

Esta metodología es uno de los pocos intentos metodológicos que han surgido recientemente. Se basa en un proceso iterativo de diseño híbrido de metodologías (Hybrid Methodology Design HMD), a continuación se representa parte de su ciclo básico en la figura 6.



Figura 6 Ciclos de vida básico HMD

Fuente: Elaborada por los autores

Proceso de desarrollo móvil en espiral

Es una propuesta metodológica que toma como base el modelo de desarrollo en espiral, es una metodología basada en el modelo de desarrollo en espiral como su nombre lo indica, incorpora rigurosas evaluaciones sobre su usabilidad, garantizando un modelo que se centra en el usuario por ello la participación del este en todos los procesos de ciclos de vida de diseño, es un modelo de reducción de riesgos a pesar de estar orientado a proyectos grandes y costosos (Nosseir, Flood, Harrison, & Ibrahim, 2012).

El proceso de evaluación permite a los desarrolladores detallar los criterios de usabilidad de la App. Primeramente se identifica a los tipos de usuarios que va enfocado, las tareas y contextos. A continuación se identifica los atributos más importantes de usabilidad y darles prioridad, y para cada uno se establecen un conjunto de métricas con el fin de verificar si se cumplen en la aplicación final (Nosseir, Flood, Harrison, & Ibrahim, 2012).

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Mediante las fuentes bibliográficas recopiladas en bases de datos científicas como Scopus, y Scielo, así como en Google académico y repositorios digitales en referencia al tema: “Metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles” y la línea de investigación: “Desarrollo de software, seguridad de la información” se utilizará la investigación documental, descriptiva, y análisis bibliométrico.

Investigación documental

La investigación documental según Fideas G. Arias en su Libro titulado: “El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica” define a la investigación documental como:

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, 2006, pág. 27)

Aquí Fideas Arias nos presenta una definición de la investigación documental que básicamente es la extracción y utilización de información recopiladas por otros investigadores que se encuentran en bases de datos científicas, las cuales nos aportan con bases teóricas para el desarrollo de la investigación.

Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva según Mohammad Namakforoosh en su Libro titulado: “Metodología de la Investigación” define a la investigación descriptiva como:

“Una forma de estudio para saber quién, dónde, cuándo, cómo y el porqué del sujeto de estudio. En otras palabras, la información obtenida en un estudio descriptivo, explica

perfectamente a una organización el consumidor, objetos, conceptos y cuentas.” (Namakforoosh, 2005, pág. 91).

Mientras que para Fidiás Arias la define como:

La caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (Arias, 2006, pág. 24)

Análisis bibliométrico

Según (López & González., 2013) en su artículo “Estudio bibliométrico de la Revista CorSalud” mencionan que:

La bibliometría proporciona información sobre los resultados del proceso investigador, su volumen, evolución, visibilidad y estructura, a través de un análisis cuantitativo de las características bibliográficas de un conjunto de publicaciones, constituyendo una herramienta, establecer indicadores de producción científica de una institución en relación con el país y hasta a los científicos en relación con sus propias comunidades, esta estudia los aspectos cuantitativos de la producción, diseminación y uso de la información registrada, a cuyo efecto desarrolla modelos y medidas matemáticas que, a su vez, sirven para hacer pronósticos y tomar decisiones en torno a dichos procesos. (p. 17)

Se basa en un análisis cuantitativo de las fuentes de información en el cual los autores y palabras claves son lo principal y mediante el software de visualización de redes bibliográficas (VOSviewer) permite mostrar los resultados para medir la producción científica entre dichas fuentes de información.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL TEMA

En esta fase se desarrolló una búsqueda minuciosa de información relacionada con las metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles, esta información fue recopilada de la Base de datos Scielo (<https://search.scielo.org/>) en un rango de años entre 2012-2018 esto debido a la escasa información encontrada en los últimos años, utilizando filtros en áreas de Ingeniería, investigación e información tecnológica. Se obtuvo un repositorio de 16 publicaciones científicas, con la información obtenida mediante esta búsqueda se realizó un análisis de las redes de coautoría y de ocurrencia de las palabras claves elaboradas en el programa VOSviewer.

VOSviewer es una herramienta de software que nos permite construir redes bibliométricas tales como relaciones de coautoría, acoplamiento bibliográfico, redes de citas y redes de co-ocurrencia (VOSviewer, 2019).

Según su autor define las redes permiten: (Rodríguez Gutiérrez & Gómez Velasco, 2017) “Las redes permiten realizar un acercamiento a la dinámica que se genera dentro de las investigaciones científicas, y con los resultados de las investigaciones que se plasman en artículos, es posible realizar análisis de redes de coautoría, cuyos nodos son los autores, generándose un vínculo entre dos nodos, cuando dos investigadores aparecen en una misma publicación. Así, es posible usar la bibliometría, complementada por técnicas de ARS, para estudiar patrones de coautoría entre los integrantes de una comunidad científica, y proporcionar una imagen de los grupos de investigación en una disciplina, su distribución, su importancia y sus interacciones o la falta de ellas.”

La siguiente Figura representa una red de coautoría general con su respectivo periodo de tiempo, Aquí observamos 13 grupos de autores que han colaborado entre sí en una publicación en común.

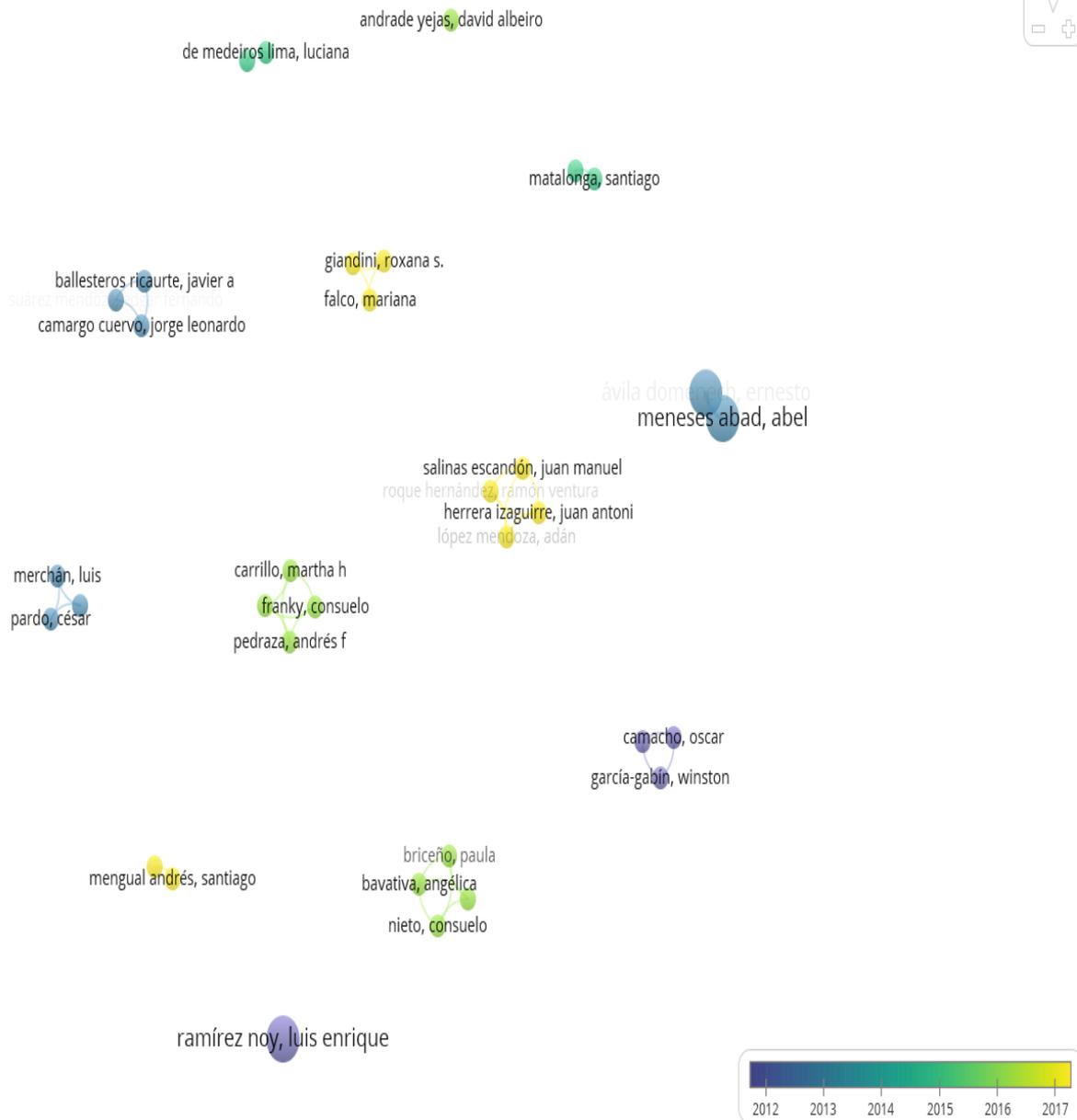


Figura 7 Red general de Coautoría de autores por colaboración a las metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles (2012-2017)

Fuente: Elaborada por los autores

A continuación representaremos mediante figuras los diferentes grupos de colaboración que existen en la red de coautoría general de la Figura 7. Se tomarán en cuenta los 3 primeros grupos con mayor número de colaboración en una publicación o más. Existen tres grupos que conforman la segunda red de coautoría, tres grupos de 4 son los autores que colaboraron en una sola publicación respectivamente como se observa en la Figura 8, Figura 9, Figura 10.

Salinas Escandón Juan, Roque Hernández Ramón, Herrera Izaguirre Juan, López Mendoza Adán colaboraron en una publicación y conforman la red de mayor coautoría.



Figura 8 Primera red de coautoría de mayor cantidad de colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

Carrillo Martha, Páez Pablo, Franky Consuelo, Pedraza Andrés también colaboraron en una sola publicación y también se posesionan como la mayor red de coautoría.

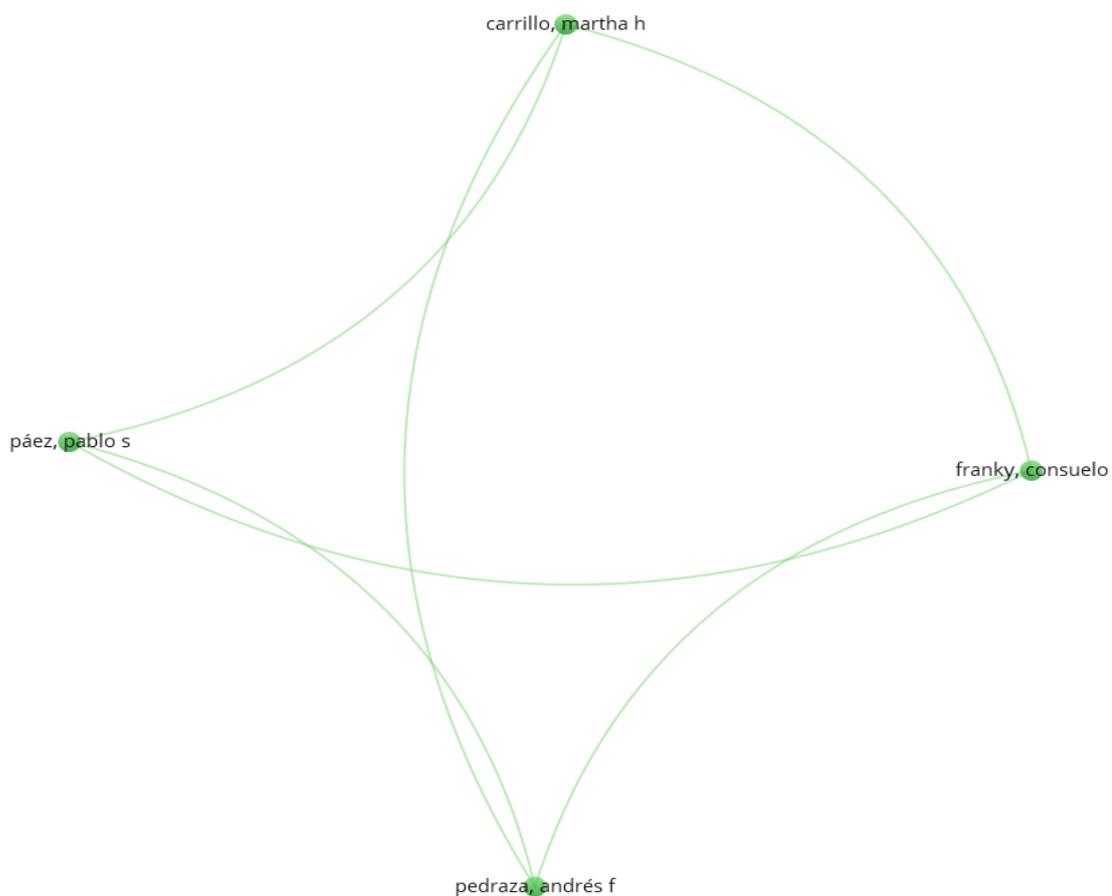


Figura 9 Segunda red de coautoría de mayor cantidad de colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

Y Finalmente el grupo conformado por los autores Briceño Paula, Bavativa Angélica, Salazar Oscar, Nieto Consuelo forman parte como una de las redes de mayor coautoría.

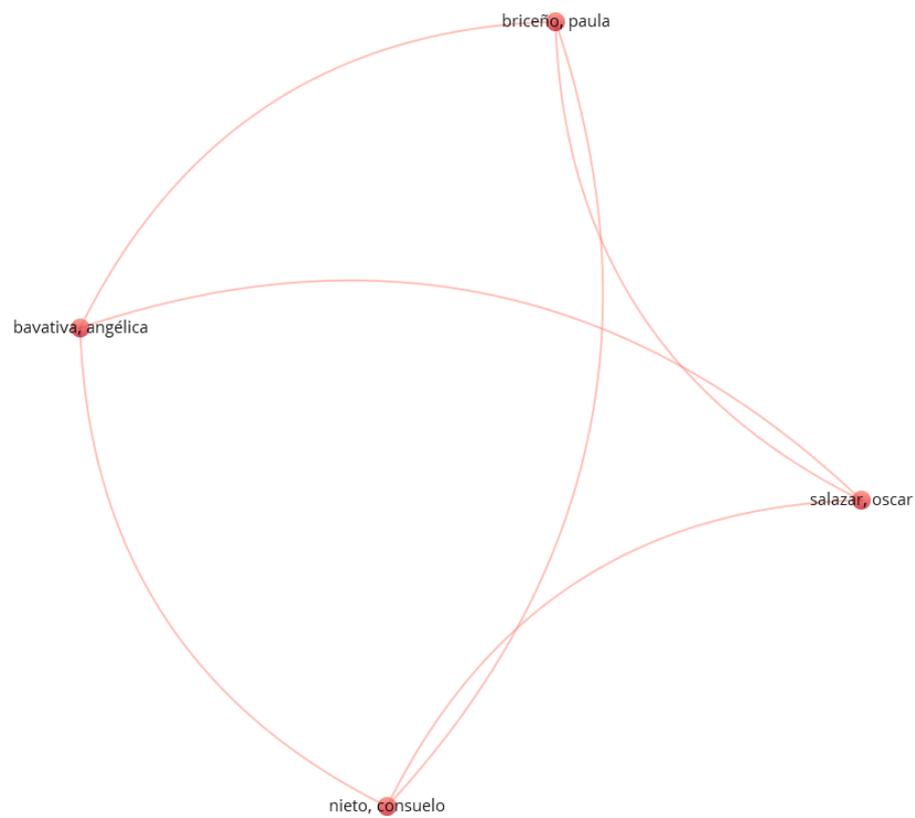


Figura 10 Tercera red de coautoría de mayor cantidad de colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

Ballesteros Ricaurte Javier, Suarez Mendoza Edgar, Camargo Cuervo Jorge son los 3 miembros que ocupan la segunda red de mayor coautoría, como se muestra en la Figura 11.



Figura 11 Primera red de coautoría con segunda cantidad de mayor colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

Merchán Luis, Pardo Cesar, Patiño Castro Mónica también colaboraron en una sola publicación como segunda mayor red de coautoría representados en la Figura 12.

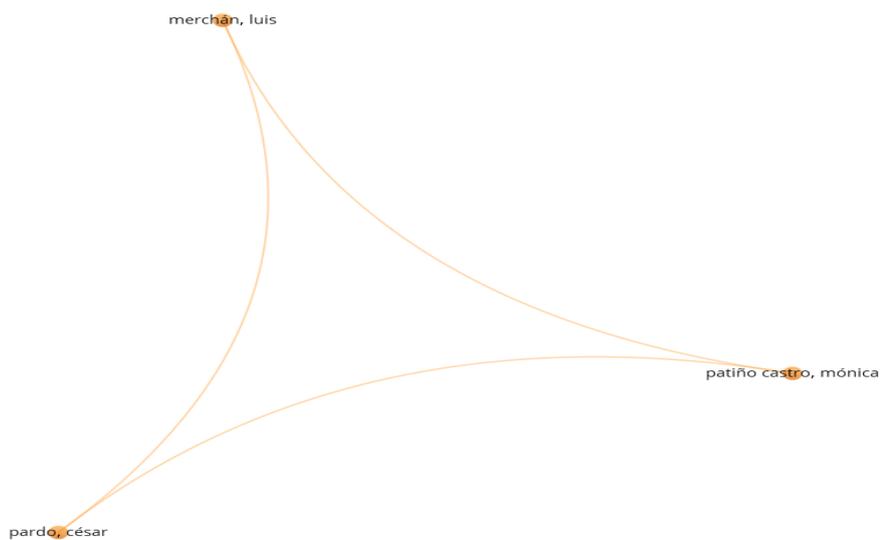


Figura 12 Segunda red de coautoría con segunda cantidad de mayor colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

Kuz Antonieta, Giandini Roxana, Falco Mariana, al igual que los autores Zambrano Dariane, Camacho Oscar, Garcia-Gabin Winston forman parte de la segunda mayor red de colaboración de coautoría en una sola publicación en ambos casos representados en la Figura 13 y Figura 14 respectivamente.

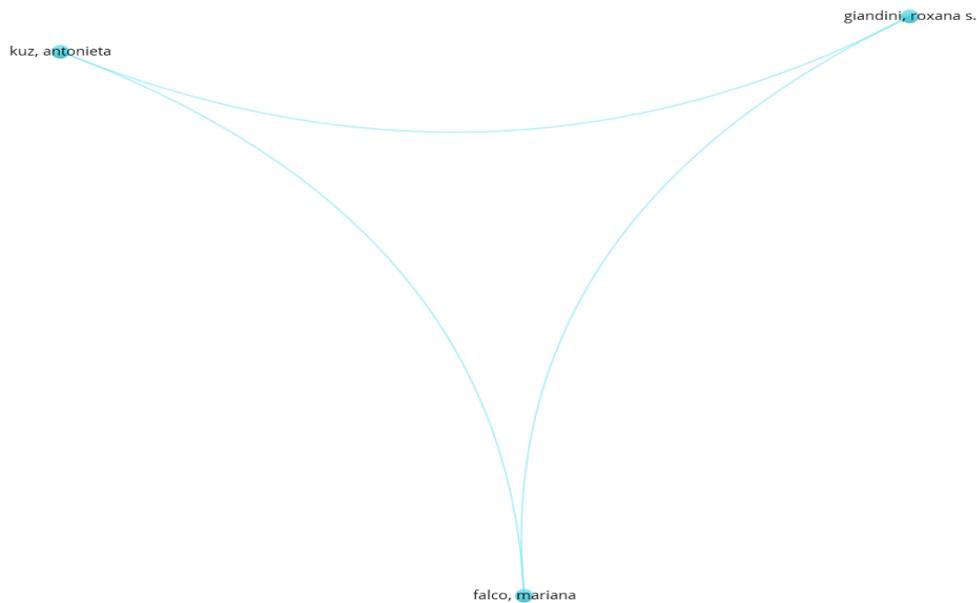


Figura 13 Tercera red de coautoría con segunda cantidad de mayor colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

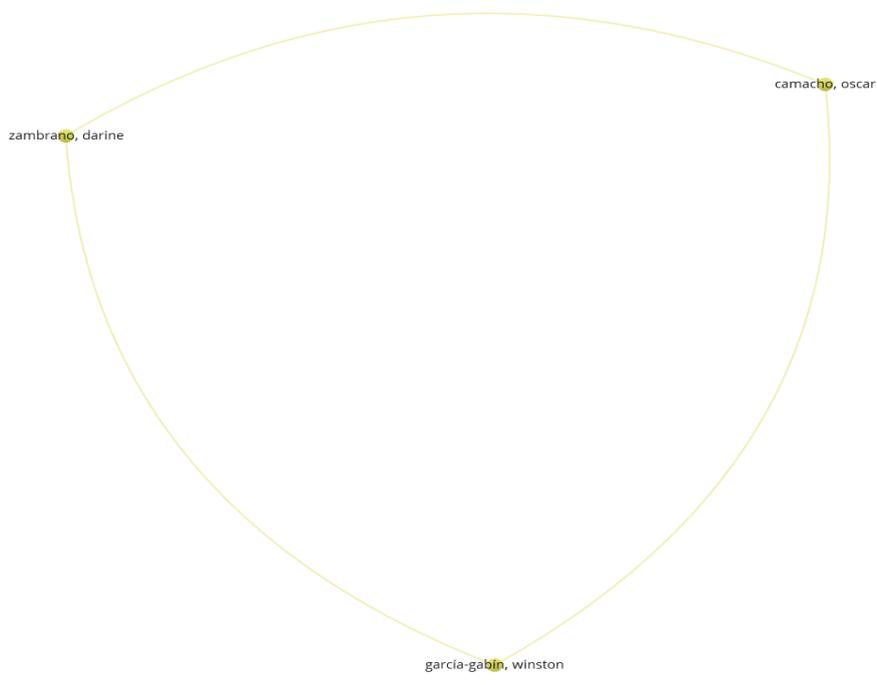


Figura 14 Cuarta red de coautoría con segunda cantidad de mayor colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

De Medeiros Lima Luciana, Ribeiro Santos Sergio son los 2 miembros que forman parte de la tercera red de mayor coautoría en una sola publicación como se muestra en la figura 15.



Figura 15 Primera red de coautoría con tercera cantidad de mayor colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

Al igual que los autores Ávila Domenech Ernesto, Meneses Abad Abel como se muestra en la Figura 16 y Rivedieu Gastón, Matalonga Santiago representados en la Figura 17 conforman la tercera red de mayor coautoría con una sola publicación en ambos casos.

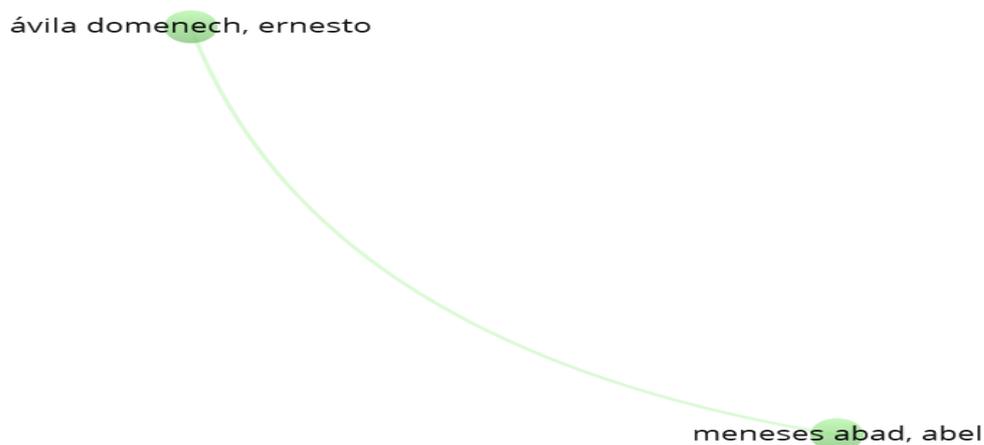


Figura 16 Segunda red de coautoría con tercera cantidad de mayor colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores



Figura 17 Tercera red de coautoría con tercera cantidad de mayor colaboración en una sola publicación

Fuente: Elaborada por los autores

A continuación se muestra la red de co-ocurrencia que se elaboró mediante la herramienta VOSviewer, para la elaboración del mismo se tomó en cuenta las palabras claves obtenidas de la base de datos Scielo, con ello se obtuvo los términos más comunes utilizados entre los autores referentes a la temática de esta investigación, estos son: desarrollo, ingeniería de software, scrum, android, java Programming, desarrollo ágil de software, agile development.

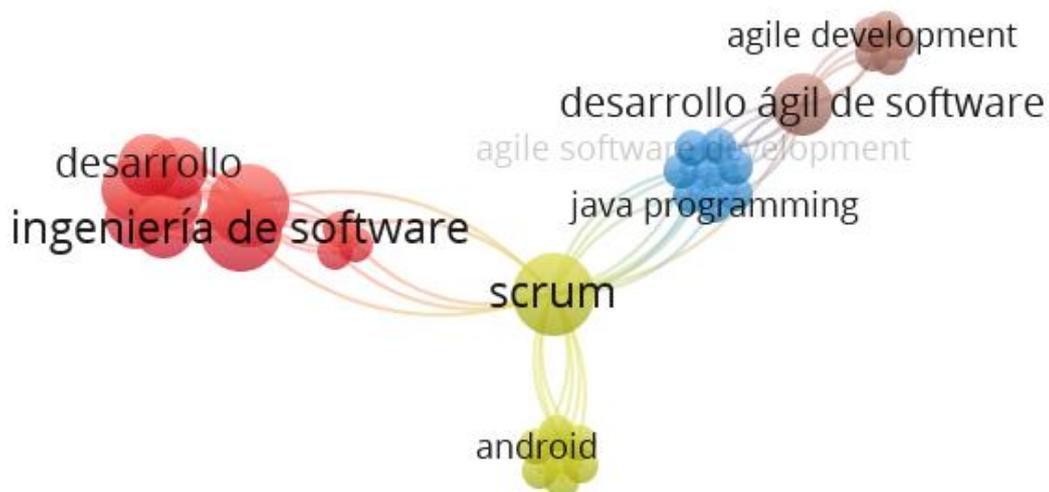


Figura 18 Red de co-ocurrencia basada en el desarrollo ágil de aplicaciones móviles (Scielo2012-2017)

Fuente: Elaborada por los autores

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Las metodologías ágiles sirven como una alternativa o solución para poder cumplir con los proyectos de desarrollo de software como son las aplicaciones móviles, gracias a la flexibilidad que posee para enfrentar cambios con el objetivo de obtener productos eficientes y de calidad, por lo tanto se necesitan implementar soluciones efectivas que permitan a las organizaciones desarrollar proyectos con mayor agilidad, eficiencia y calidad.

Corroborando la importancia del uso de metodologías ágiles en los proyectos de desarrollo móvil, se concluyó que a pesar de la alta demanda de aplicaciones móviles en los últimos años, la gran mayoría de estas no cumplen o satisfacen por completo al usuario final, presentando falencias debido al mal uso de metodologías no apropiadas al desarrollo móvil.

Según el análisis bibliométrico aplicado a las publicaciones obtenidas de la base de datos Scielo nos arrojó un total de 13 grupos de autores asociados por su colaboración en publicaciones, donde el mayor número de autores en colaboración por publicación es de cuatro autores.

Las palabras claves más relevantes relacionadas en estas publicaciones son: ingeniería de software, scrum, desarrollo ágil, android, con ello nos permite identificar que los estudios están enfocados en el desarrollo ágil utilizando la ingeniería de software y que estos a su vez en su gran mayoría están orientadas a la plataforma android basándose en la metodología scrum para lograr cumplir sus objetivos.

En consecuencia las metodologías ágiles permiten desarrollar proyectos de corto plazo de manera rápida y eficiente y lo más destacado es la flexibilidad que presenta al momento de afrontar cambios y dar solución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- Arias, F. G. (2006). *Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica 5ta Edición*. Caracas: Episteme, C.A.
- Arroyo, N. (2013). *Información en el móvil*. Barcelona: Editorial UOC.
- Astels, D. (2003). *Test-driven Development: A Practical Guide*. Prentice Hall .
- Balaguera, Y. A. (2013). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. *Tecnología-Journal of Technology*, 111-123. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6041502>
- Beck, K. (2002). *Una explicación de la programación extrema: aceptar el cambio*. Madrid: Pearson Educación.
- Calle Marulanda, I., & Palacio Arias, F. A. (2014). *DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA LA CONSULTA DE SERVICIOS POR PARTE DE LOS CLIENTES DE PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA DE UNE-TELEFONICA DE PEREIRA*.
- Conboy, K., & Fitzgerald, B. (2010). *Method and Developer Characteristics for Effective Agile Method Tailoring: A Study of XP Expert Opinion*. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, vol 20, n.o 1, pp. 2:1-2:30.
- Garrido, R. J. (5 de Noviembre de 2014). Las metodologías ágiles son clave para el desarrollo de app. (V. BPS, Entrevistador)
- Gasca, M., Camargo, L., & Delgado, B. (2013). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Repositorio de la Universidad del Magdalena*, 35.
- Hernández Rodríguez, J. (2014). *Análisis y Desarrollo Web*.
- Jurado, C. B. (2010). *Diseño Ágil con TDD*. Lulu.com.
- Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. S. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 62-70.
- Letelier, P., & Penadés, C. (2012). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: Extreme Programming (XP). *Repositorio institucional de la Universidad de Las Tunas*, 17.
- Letelier, P., Canós, J. H., & C. Penadés. (2003). *Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software, presentado en VIII Jornadas de Ingeniería de Software y Bases de Datos JISBD*. Alicante-España: pp. 1-8.
- López, G., & González., O. (2013). Estudio bibliométrico de la Revista CorSalud. *Redalyc*, 16-26.
- Mikael Lindvall, V. B. (2002). *Empirical Findings in Agile Methods*.
- Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Limusa S.A.
- Navarro, A., Fernández, J., & Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Redalyc*, 30-39.

Nosseir, A., Flood, D., Harrison, R., & Ibrahim, O. (2012). *Mobile Development Process Spiral*.

Rodríguez González, P., & Garbajosa Sopeña, J. (2008). *Estudio de la aplicación de metodologías ágiles para la evolución de productos software*.

Rodríguez Gutiérrez, J. K., & Gómez Velasco, N. Y. (2017). Redes de coautoría como herramienta de evaluación de la producción. *Revista General de Información y Documentación*, 19.

Schmidkonz, C., & Staader, J. (1 de 2008). *Piloting of Test Driven Development in Combination with Scrum*. Recuperado el 23 de 12 de 2017, de <http://docplayer.org/9411670-Piloting-of-test-driven-development-in-combination-with-scrum.html>

Sridhar Nerur, R. M. (2005). Challenges of migrating to agile methodologies. *Magazine communications of the acm*, 72-78.

VOSviewer. (2019). Recuperado el 15 de 1 de 2019, de <http://www.vosviewer.com/>