



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“RUP Y SUS VENTAJAS EN EL PROCESO DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE: UNA REVISIÓN  
DE LA LITERATURA CIENTÍFICA DE LOS AÑOS  
2007 AL 2018”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

**Bachiller en Ingeniería de Sistemas Computacionales**

**Autores:**

Joel Vladimir Medrano Güere  
Michael Claudio Ñaupari Mucha

**Asesor:**

Mg. Ing. Jhonatan Abal Mejia

Lima - Perú

2019

## DEDICATORIA

Todo el empeño y dedicación que pondremos para la culminación de este trabajo de investigación se la dedicamos especialmente a Dios.

Que, en cada momento está con nosotros y nos ha bendecido con su sabiduría y misericordia.

**Michael Ñaupari**

A mi amado padre que desde ahora guía mi camino desde el cielo, tus enseñanzas y buenos consejos me llevaron a este momento, sé que desde el cielo seguirás siendo la luz que me guie en los momentos de oscuridad y que mi corazón siempre este lleno de ti.

**Joel Medrano**

## AGRADECIMIENTO

A mí amada madre que con su paciencia acompaña cada uno de mis pasos.

A mis amados hermanos que son mis cómplices en cada proyecto y travesura.

A mi amada enamorada por ser el equilibrio en mi vida.

**Joel Medrano**

A mi amada Alicia, que siempre está a mi lado brindándome su apoyo incondicional, gracias madrecita linda.

A mi tía Gladys y primo James, que a pesar de sus limitaciones me enseñaron a seguir adelante y siempre ser perseverante.

**Michael Ñaupari**

## Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	20
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	26
REFERENCIAS.....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Científica EBSCO. ....	12
Tabla 2: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Científica Redalyc.....	13
Tabla 3: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Google Académico. ....	14
Tabla 4: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Científica REDIB.....	16
Tabla 5: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Científica MICROSOFT ACADEMIC. ....	17
Tabla 6. Formato de clasificación de documentos seleccionados que se alinean a nuestro tema de investigación.....	18
Tabla 7. Resumen de los resultados de búsqueda. ....	21
Tabla 8. Principales métodos de análisis encontrados.....	23
Tabla 9. Instrumentos usados en las investigaciones. ....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Demostración grafica del vínculo entre las actividades y las iteraciones. Castro (2004). (Fuente de grafico Wikipedia.org).....	9
Figura 2. Procedimiento de selección de la unidad de análisis. ....	20
Figura 3. Porcentaje de artículos encontrados por cada base de datos.....	21
Figura 4. Porcentaje de revistas o artículos encontrados por área. ....	22
Figura 5. Numero de publicaciones en el tiempo. ....	22
Figura 6. Porcentaje de cantidad encontrada por cada método de análisis. ....	23
Figura 7. Porcentaje de instrumentos utilizados en los artículos analizados.....	24
Figura 8. Tendencias de búsqueda para nuestras dos palabras claves. (Fuente de grafico trends.google.es).....	25

## RESUMEN

Los métodos y estándares empleados en un desarrollo de software nos aporta las guías para poder comprender todo el camino a recorrer desde antes de empezar la implementación, con lo cual garantiza la calidad del producto final, así como también el cumplimiento en la entrega del mismo en un tiempo estipulado. La presente investigación tiene por objetivo realizar una revisión sistemática de RUP y sus ventajas en el proceso de desarrollo de software, publicados en revistas peruanas y no peruanas, entre los años 2007 al 2018. La búsqueda se realizó en las bases de datos: EBSCO, Redalyc, Dialnet, Google Académico, REDIB y MICROSOFT ACADEMIC. La unidad de análisis estuvo construida por 6 artículos científicos los cuales demuestran como la metodología RUP ayuda a una mejor culminación para un proyecto de software.

**PALABRAS CLAVES:** RUP, Proceso Unificado de Rational, Proceso Iterativo.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la utilización de metodologías para el desarrollo de aplicaciones es casi imposible omitirla, debido a la gran necesidad de control de variables que conlleva el mismo desarrollo, y para la ordenada elaboración de las aplicaciones, por lo tanto, seguir metodologías y estándares nos llevan a estar en competitividad en todo momento.

Una metodología de desarrollo es un conjunto de procedimientos, métodos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a desarrollar software.

**Método:** Especifica en que fases, etapas y actividades se debe descomponer el proceso de desarrollo de un proyecto. (Cicilia, Belloso, and Claudia Ivonne, 2009).

**Técnica:** Es la explicación clara y práctica de cómo se debe llevar a cabo una actividad concreta que suele estar soportada por una herramienta. (Cicilia, Belloso, and Claudia Ivonne, 2009).

**Herramienta:** Todo aquello que funcione en un ordenador y proporciona a la metodología un soporte automático o semiautomático. (Cicilia, Belloso, and Claudia Ivonne, 2009).

Evolución de las metodologías de desarrollo:

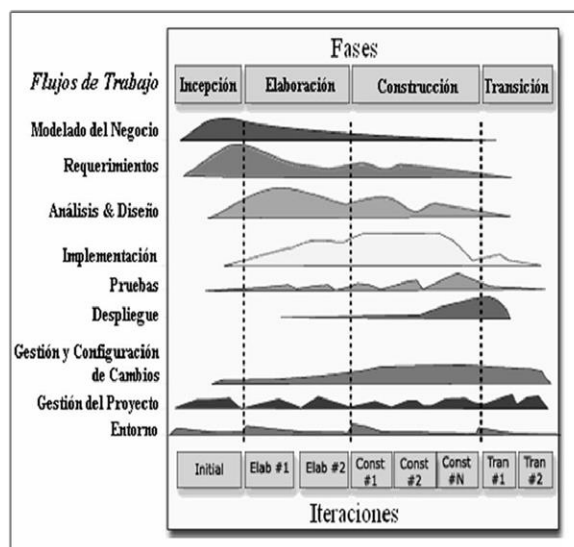
- Desarrollo convencional (años 50).
- Desarrollo estructurado (finales de los 60 mediados de los 70).  
SSADM “Structured systems analysis and design method” (1981),  
Métrica V3 (2001).
- Desarrollo orientado a objetos (años 80 y 90).
- Proceso Unificado (1999)
- Métodos ágiles (siglo XXI): Extreme Programming (1996), Scrum (2001), etc.



El primer libro sobre el tema se denominó, en su versión española, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (ISBN 84-7829-036-2) y fue publicado en 1999 por Ivan Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh, conocidos también por ser los desarrolladores del UML, el Lenguaje Unificado de Modelado.

La metodología RUP por sus siglas en inglés Rational Unified Process o en español Proceso Rational Unificado es un proceso o una metodología de desarrollo de software, desarrollada por la empresa Rational Software propiedad actualmente de IBM, RUP va de la mano con UML y juntos se convierten en la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de un proceso de desarrollo de software confiable.

El proceso iterativo es una manera de elaborar productos donde su ciclo de vida está organizado por un grupo de iteraciones, teniendo como objetivo proporcionar versiones del software (Castro, 2004).



*Figura 1. Demostración gráfica del vínculo entre las actividades y las iteraciones. Castro (2004). (Fuente de gráfico Wikipedia.org)*

Al describir nuestro último párrafo, nos planteamos la siguiente pregunta.

**¿Que se conoce de RUP en el desarrollo de software?** Investigar los proyectos de desarrollo de software con respecto a aplicaciones web. Indagar estudios teóricos con respecto a la aplicación de RUP. (Gil, R.A.C. 2004) & (Gil, A.C. 2008)

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### Tipo de estudio

Nuestros estudios e investigaciones se llevaron a cabo por el método de revisión sistemática.

La selección de los diferentes sistemas de información se realizó en los meses de abril y mayo del 2019. La pregunta de investigación para realizar los estudios relacionados con la investigación fue la siguiente: ¿Que se conoce de RUP en el desarrollo de software?

### Fuentes de búsqueda de información

A fin de llevar a cabo la revisión sistemática en mención se consultaron las siguientes bases de datos: EBSCO, Redalyc, Google Académico, REDIB y MICROSOFT ACADEMIC. Se utilizó la búsqueda avanza de cada una de ellas tomando en cuenta los filtros como: palabras claves y conectores lógicos [(“RUP” AND (“rational unified process”) AND (“proceso unificado de rational”)], con un periodo de tiempo (investigaciones entre 2007 – 2018), estatus de publicación (se tuvo en cuenta solo publicaciones académicas y revistas).

Luego de una revisión a profundidad los artículos fueron seleccionados teniendo en cuenta el tema de estudio y la disponibilidad de la visualización del documento.

Para documentación de los artículos seleccionados se consideró una matriz que será usada para cada base de datos consultada con el fin de definir las variables de mayor relevancia para el estudio. La cuales se muestran a continuación:

Tabla 1: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Científica EBSCO.

Año y Autor	Origen	Título	Objetivo	Muestra	Método de análisis	Resultados	Hallazgos
Fuentes, E. M. F., & Lorenzo, Y. V. (2009).	España.	Proceso de capacitación que propone RUP según normas de calidad.	Hacer llegar un conocimiento necesario relacionado con un producto de software.	No aplica.	Analítico y cuantitativo.	Se propusieron herramientas y técnicas que optimizan la realización de las actividades del proceso.	Entrevista y análisis de documentos.
Tabares, M. S., Barrera, A. F., Arroyave, J. D., & Pineda, J. D. (2007).	España.	Un Método Para La Trazabilidad De Requisitos en El Proceso Unificado De Desarrollo.	Presenta un método para la práctica de la trazabilidad en el Proceso Unificado de Desarrollo.	No aplica.	Analítico.	No reporta.	Análisis de documentos.
Muñiz Lodos, E., & Torres Gómez-Monte, N. (2007).	España.	El sistema de calidad del ICID, la documentación de software y RUP.	Analizar cómo puede utilizarse la documentación obtenida desde el Rational en la conformación de la documentación de proyecto exigida por el SGC ICID en las distintas etapas por las que transitan los proyectos.	No aplica.	Descriptivo explicativo	Siguiendo las orientaciones de este trabajo se confecciono con éxito el documento. Especificación del producto de una aplicación Web para una central de Monitoreo de pacientes de Terapia Intensiva que se desarrolla en el ICID siguiendo la metodología RUP.	Entrevista y análisis de documentos.

Síntesis de estudios para generar una revisión, propuesto por Merino (2011)

Tabla 2: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Científica Redalyc.

Año y Autor	Origen	Título	Objetivo	Muestra	Método de análisis	Resultados	Hallazgos
Tinoco Gómez, O., & Rosales López, P., & Salas Bacalla, J. (2010).	Perú.	Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software.	EL artículo presenta una propuesta, en medio de este debate, para seleccionar una metodología de desarrollo de software.	Universidad Nacional Mayor de San Marcos.	Analítico y cuantitativo.	Se ha preparado un cuadro resumen con los resultados de la selección. Para cada metodología evaluada, se ha colocado la puntuación que se ha obtenido de la clasificación.	Encuestas y análisis de documentos.
Canepa Vega, K., & Dávila, A. (2010).	Perú.	Evaluación teórica de la capacidad de procesos de Rational Unified Process respecto del MoProSoft.	Evaluación teórica de las capacidades de los procesos en la categoría de operación del modelo de procesos de software MoProSoft bajo el supuesto que una organización tenga implementado de manera adecuada un conjunto mínimo de elementos de RUP.	Universidad Nacional Mayor de San Marcos.	Analítico.	En base al método del cálculo descrito en el punto 4.2, se obtuvieron los resultados que permiten determinar el nivel de capacidad alcanzado por el conjunto de elementos de RUP respecto a los procesos de la categoría de operación de MoProSoft.	Análisis de documentos.
Delgado Expósito, E. (2008).	Cuba.	Metodologías de desarrollo de software. ¿Cuál es el camino?	Análisis de algunos tipos de metodologías existentes, viendo sus principales características y los rasgos que las hacen superior a las otras.	No aplica.	Analítico.	Básicamente el proceso de desarrollo tiene que ayudarnos a escribir software, tiene que poner las reglas necesarias para alcanzar el éxito en nuestro proyecto, pero dejando la libertad suficiente para no sentirnos agobiados.	Análisis de documentos.

Síntesis de estudios para generar una revisión, propuesto por Merino (2011)

*Tabla 3: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Google Académico.*

Año y Autor	Origen	Título	Objetivo	Muestra	Método de análisis	Resultados	Hallazgos
Zevallos Ramos, H. J. (2017).	Perú.	Aplicación de la metodología Rational Unified Process (RUP) en el desarrollo de un sistema informático para el control de servicio académico del Instituto Tecnológico de Paucara-Huancavelica.	Desarrollar un sistema informático para mejorar los procesos en el control del servicio académico del Instituto Tecnológico de Paucara Huancavelica	Instituto Tecnológico de Paucara-Huancavelica.	Descriptivo explicativo y cuantitativo.	Al realizar las pruebas se logró solucionar dificultades que se originó al momento de realizar los procesos de matrícula, control de pagos, control de documentos.	Cuestionarios y análisis de documentos.
Comun Manrique, U., & Bruno Luciani, I. (2016).	Perú.	Desarrollo de un sistema de información, basado en la metodología RUP, para mejorar el proceso de matrícula en el colegio Von Humboldt del Sur.	Desarrollar un Sistema de Información, basado en la Metodología RUP, para mejorar el Proceso de Matrícula en el colegio Von Humboldt del Sur.	Colegio Von Humboldt del Sur.	Descriptivo explicativo y cuantitativo.	El desarrollo del Sistema de Información en el proceso de matrícula aumentó la satisfacción del servicio de matrícula del apoderado de regular a bueno.	Entrevista y análisis de documentos.
Martínez, A., & Martínez, R. (2014).	España.	Guía a Rational Unified Process.	Pretendemos que sirva de introducción a aquellos que no saben nada de RUP.	No aplica.	Analítico.	En este documento se ha dado una visión general de lo que es el RUP, así como de la estructura bidimensional que sigue, dividiendo el proceso en fases, y estas en flujos de trabajo.	Análisis de documentos.

<p>Villanueva, J., &amp; Siachoque, M. (2014). S</p>	<p>Colombia.</p>	<p>COMPARANDO SCRUM Y RUP.</p>	<p>Analizar dos metodologías propuestas (Scrum y RUP), caracterizarlas y proporcionar un guía que permita entender de una manera general el enfoque de cada una, así como sus ventajas y desventajas, para luego generar una propuesta híbrida con lo mejor de las dos.</p>	<p>No aplica.</p>	<p>Analítico.</p>	<p>Las metodologías ágiles permiten disminuir costos y brindar flexibilidad a los proyectos de software donde la incertidumbre está presente.</p>	<p>Análisis de documentos.</p>
<p>Metzner, C., &amp; Niño, N. (2012). S S d</p>	<p>Venezuela.</p>	<p>El Proceso de Desarrollo RUP-GDIS.</p>	<p>El proceso guía a los estudiantes en “qué”, “por qué”, “cuándo” y “cómo” realizar exitosamente las diferentes actividades del proceso de desarrollo de software.</p>	<p>Universidad Central de Venezuela.</p>	<p>Descriptivo explicativo.</p>	<p>El resultado de este trabajo es un proceso de desarrollo de software definido y documentado, a disposición en la Escuela de Computación, proceso que actualmente se utiliza sistemáticamente en la asignatura Ingeniería de Software.</p>	<p>Entrevista y análisis de documentos.</p>
<p>Portillo, L. W., &amp; Sánchez, F. T. (2010). e S</p>	<p>Perú.</p>	<p>Mejorando las debilidades de RUP para la gestión de proyectos.</p>	<p>Identificar las debilidades que tiene la metodología Rational Unified Process (RUP) para la Gerencia de Proyectos de Software.</p>	<p>Universidad Nacional Mayor de San Marcos</p>	<p>Descriptivo, explicativo.</p>	<p>No reporta</p>	<p>Análisis de documentos.</p>

Síntesis de estudios para generar una revisión, propuesto por Merino (2011)

Tabla 4: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Científica REDIB.

Año y Autor	Origen	Título	Objetivo	Muestra	Método de análisis	Resultados	Hallazgos
Pérez A., O. (2011).	Colombia.	Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM.	El objetivo de éste trabajo es analizar las cuatro metodologías propuestas, caracterizarlas y proporcionar un guía que permita entender de una manera general el enfoque de cada una, así como sus ventajas y desventajas, permitiendo a los estudiantes y desarrolladores tener un panorama global sobre las tendencias actuales en procesos de desarrollo de software.	No aplica.	Descriptivo explicativo.	RUP es una metodología que usa algunas de las mejores prácticas en desarrollo de software, se adapta perfectamente a proyectos de gran escala y complejidad, así como de grandes equipos de trabajo, también cuenta con un gran nivel de aceptación entre desarrolladores.	Análisis de documentos

Síntesis de estudios para generar una revisión, propuesto por Merino (2011)



Tabla 5: Formato de clasificación de documentos realizados en el Sistema de Información Científica MICROSOFT ACADEMIC.

Año y Autor	Origen	Título	Objetivo	Muestra	Método de análisis	Resultados	Hallazgos
Borges, Pedro, et al. (2011).	Portugal.	“Tailoring RUP to Small Software Development Teams.”.	Este artículo describe cómo lograr una configuración del Proceso Unificado de Rational (RUP) para poder obtener un conjunto de roles de RUP que, sin descuidar ninguna crítica rol del proceso de desarrollo de software, puede ser fácilmente adoptado por un equipo de desarrollo de software pequeño o mediano durante el Período de ejecución del proyecto.	No aplica.	Descriptivo explicativo.	Como resultado, nosotros han sugerido el modelo base, que es un enfoque de adaptación de RUP compuesto por 13 roles. Los otros 26 roles de RUP no considerados en el modelo base se han mapeado en la base modelar roles de acuerdo a un conjunto de pautas presentadas. Como trabajo futuro, desarrollaremos un Modelo Reducido que simplificar aún más el conjunto de roles RUP. Este modelo reducido será apto para microempresas.	Análisis de documentos.
Cicilia, Belloso, and Claudia Ivonne. (2009).	El Salvador.	Monografía Sobre La Metodología de Desarrollo de Software, Rational Unified Process (RUP).	Elaborar una monografía de RUP (Proceso Unificado Rational) que presente los conceptos, elementos, ciclo de vida, casos de éxito de empresas internacionales como VOLVO IT que ha adoptado esta metodología,	UNIVERSIDAD DON BOSCO	Descriptivo explicativo.	Se creó un documento en el que se abordan de una forma general los conceptos de ingeniería de software, las metodologías de desarrollo de software.	Análisis de documentos

Síntesis de estudios para generar una revisión, propuesto por Merino (2011)

Tabla 6. Formato de clasificación de documentos seleccionados que se alinean a nuestro tema de investigación.

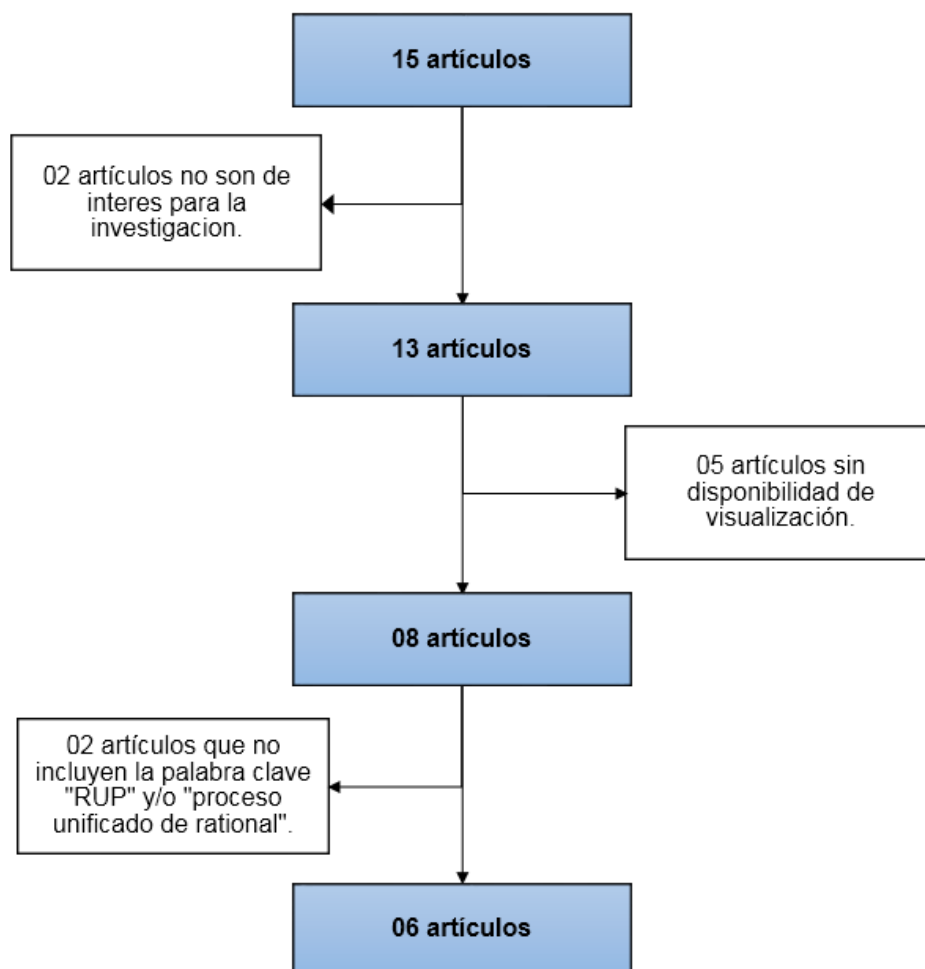
Año y Autor	Origen	Título	Objetivo	Muestra	Método de análisis	Resultados	Hallazgos
Fuentes, E. M. F., & Lorenzo, Y. V. (2009).	España.	Proceso de capacitación que propone RUP según normas de calidad.	Hacer llegar un conocimiento necesario relacionado con un producto de software.	No aplica.	Análítico y cuantitativo.	Se propusieron herramientas y técnicas que optimizan la realización de las actividades del proceso.	Entrevista y análisis de documentos.
Martínez, A., & Martínez, R. (2014).	España.	Guía a Rational Unified Process.	Pretendemos que sirva de introducción a aquellos que no saben nada de RUP.	No aplica.	Análítico.	En este documento se ha dado una visión general de lo que es el RUP, así como de la estructura bidimensional que sigue, dividiendo el proceso en fases, y estas en flujos de trabajo.	Análisis de documentos.
Villanueva, J., & Siachoque, M. (2014).	Colombia.	COMPARANDO SCRUM Y RUP.	Analizar dos metodologías propuestas (Scrum y RUP), caracterizarlas y proporcionar un guía que permita entender de una manera general el enfoque de cada una, así como sus ventajas y desventajas, para luego generar una propuesta híbrida con lo mejor de las dos.	No aplica.	Análítico.	Las metodologías ágiles permiten disminuir costos y brindar flexibilidad a los proyectos de software donde la incertidumbre está presente.	Análisis de documentos.
Portillo, L. W., & Sánchez, F. T. (2010).	Perú.	Mejorando las debilidades de RUP para la gestión de proyectos.	Identificar las debilidades que tiene la metodología Rational Unified Process (RUP) para la Gerencia de	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Descriptivo, explicativo.	No reporta	Análisis de documentos.

S			Proyectos de Software.					
n t e s i s d e e s t u	Pérez A., O. (2011).	Colombia.	Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM.	El objetivo de éste trabajo es analizar las cuatro metodologías propuestas, caracterizarlas y proporcionar un guía que permita entender de una manera general el enfoque de cada una, así como sus ventajas y desventajas, permitiendo a los estudiantes y desarrolladores tener un panorama global sobre las tendencias actuales en procesos de desarrollo de software.	No aplica.	Descriptivo explicativo.	RUP es una metodología que usa algunas de las mejores prácticas en desarrollo de software, se adapta perfectamente a proyectos de gran escala y complejidad, así como de grandes equipos de trabajo, también cuenta con un gran nivel de aceptación entre desarrolladores.	Análisis de documentos
	Cicilia, Belloso, and Claudia Ivonne. (2009).	El Salvador.	Monografía Sobre La Metodología de Desarrollo de Software, Rational Unified Process (RUP).	Elaborar una monografía de RUP (Proceso Unificado Rational) que presente los conceptos, elementos, ciclo de vida, casos de éxito de empresas internacionales como VOLVO IT que ha adoptado esta metodología,	UNIVERSIDAD DON BOSCO	Descriptivo explicativo.	Se creó un documento en el que se abordan de una forma general los conceptos de ingeniería de software, las metodologías de desarrollo de software.	Análisis de documentos

Síntesis de estudios para generar una revisión, propuesto por Merino (2011)

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tras consultar las diferentes fuentes de datos como se menciona en líneas se encontraron un total de 15 artículos no repetidos, de los cuales 2 no eran de interés para el objetivo de esta investigación, por lo que fueron descartados. Luego, de los 13 se eliminaron 5, pues no se tuvo acceso de visualización. Así mismo se descartaron 2 artículos más pues no incluían las palabras claves de búsqueda [(“RUP” AND (“rational unified process”) AND (“proceso unificado de rational”)]. Finalmente, sólo 6 artículos se consideraron relevantes ya que se alinean a nuestro tema de investigación, tal como se muestra en la figura 2.



*Figura 2. Procedimiento de selección de la unidad de análisis.*

Con el formato de clasificación de documentos se pudo recopilar la información necesaria para realizar el análisis del estudio.

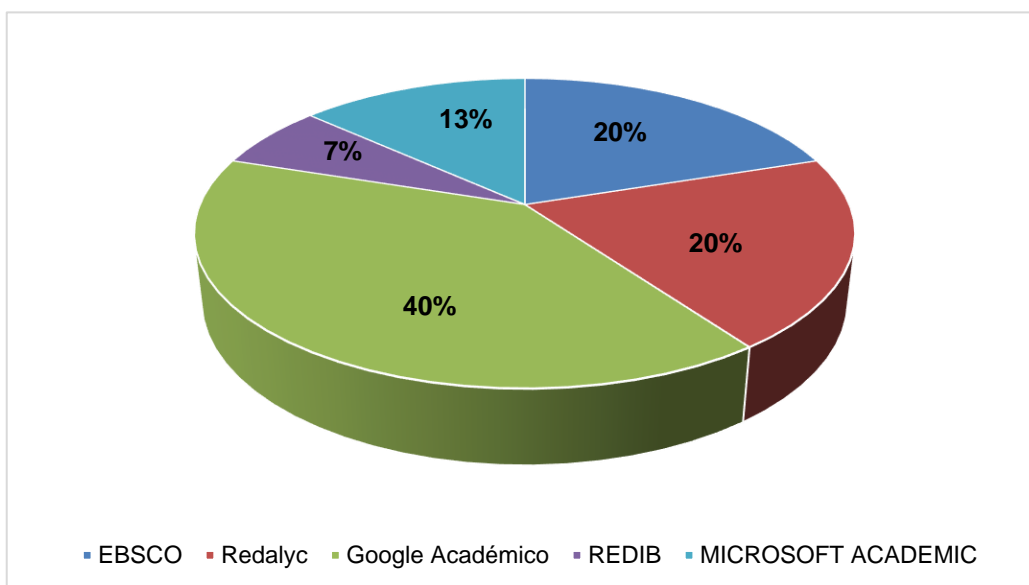
## Proceso de búsqueda y selección.

Se obtuvieron en total 15 artículos de las cinco bases de datos consultadas, los cuales, de acuerdo a la revisión del resumen y/o el artículo completo, se seleccionaron 06 artículos. En la Tabla 7 se detalla la cantidad de artículos encontrados, artículos seleccionados y el porcentaje de los artículos encontrados, categorizados de acuerdo la base de datos empleada para realizar las búsquedas.

*Tabla 7. Resumen de los resultados de búsqueda.*

Nombre de Base de Datos	Artículos encontrados	Artículos seleccionados	Porcentaje de artículos encontrados
EBSCO	3	1	20%
Redalyc	3	0	20%
Google Académico	6	3	40%
REDIB	1	1	7%
MICROSOFT ACADEMIC	2	1	13%
Total	15	6	100%

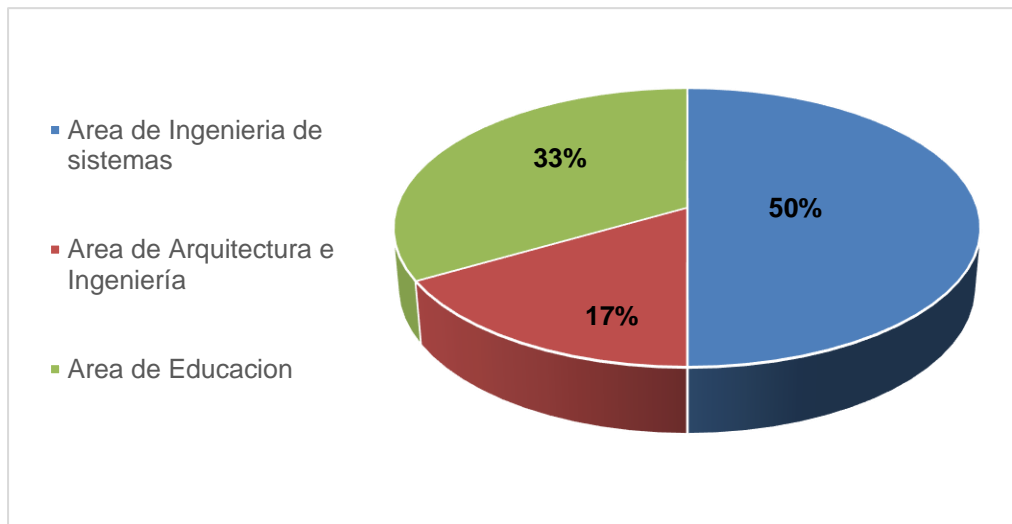
Elaboración por los autores.



*Figura 3. Porcentaje de artículos encontrados por cada base de datos.*

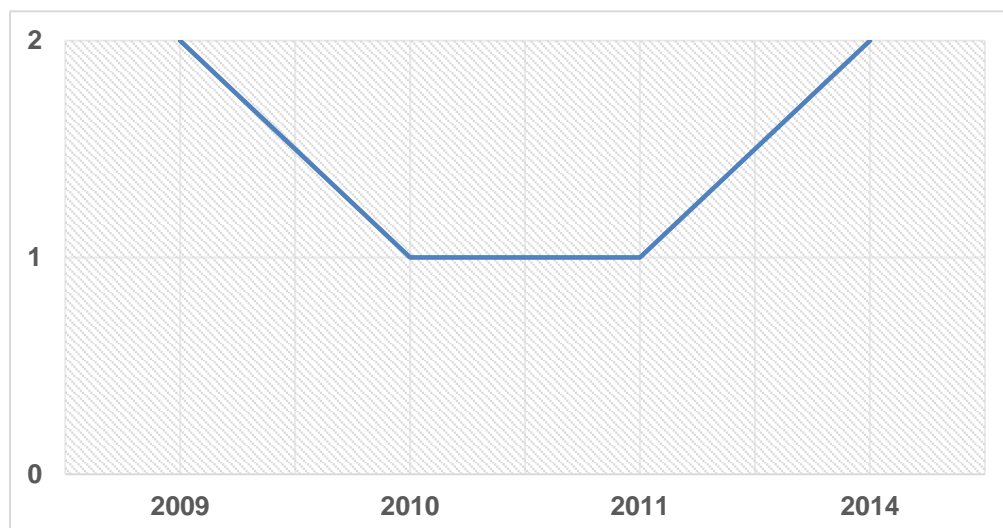
## Revistas y publicaciones.

Respecto de las características de la revista o artículo, debemos indicar que tres pertenecen al área de Ingeniería de Sistemas (50%), una al área de Arquitectura e Ingeniería (17%) y dos al área de educación (33%).



*Figura 4. Porcentaje de revistas o artículos encontrados por área.*

La periodicidad de las publicaciones inicia el año 2007 y existen entre uno y dos publicaciones por año acumulando a la fecha 06 artículos siendo el más actual dos publicados en el año 2014.



*Figura 5. Numero de publicaciones en el tiempo.*

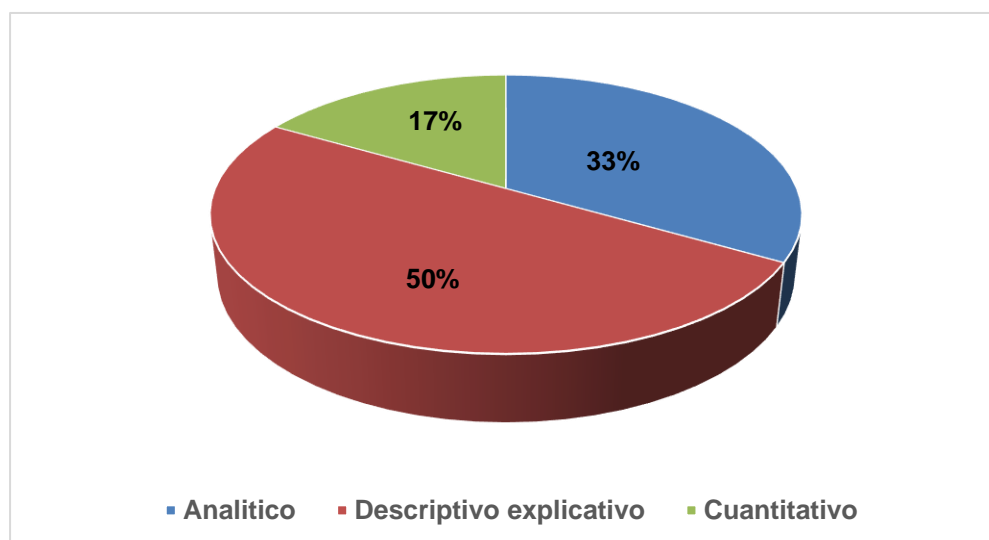
## Método de análisis de las investigaciones.

Otro tipo de método de análisis encontrado es la Analítica, la cual es abarcada por el 33% de los artículos de nuestra investigación. Asimismo otro tipo de método de análisis encontrado es el Descriptivo Explicativo, el cual engloba un 50% de los artículos de nuestra investigación. Incluso tenemos otro tipo de método de análisis encontrado que es el Cuantitativo, en cual abarca un 17% de los artículos de nuestra investigación. En la Tabla 8 se detalla los métodos de análisis, la cantidad encontrada por cada una de ellas y el porcentaje de cantidad encontrada de los artículos.

*Tabla 8. Principales métodos de análisis encontrados.*

Método de análisis	Cantidad encontrada	Porcentaje de cantidad encontrada
Analítico	2	33%
Descriptivo explicativo	3	50%
Cuantitativo	1	17%
Total	6	100%

Elaboración por los autores.



*Figura 6. Porcentaje de cantidad encontrada por cada método de análisis.*

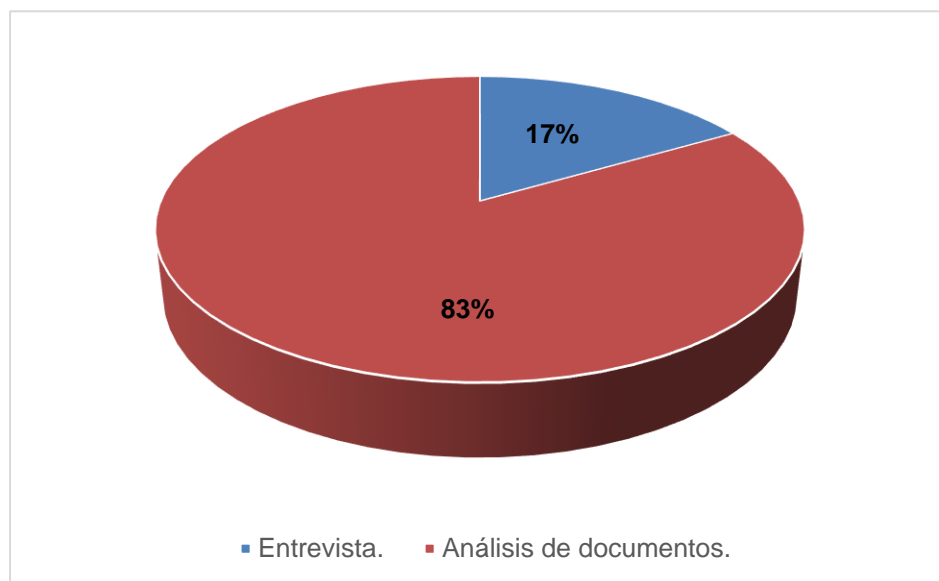
### Instrumentos.

El instrumento más utilizado en los artículos de investigación fue el Análisis de documentos, debido a que cinco de las investigaciones utilizó la técnica de Análisis documental (83%) y en una investigación aplico la técnica de entrevista para recabar información (17%). En la Tabla 9 se detalla los instrumentos usados, la cantidad de instrumentos encontrados y el porcentaje de instrumentos utilizados en los artículos analizados.

*Tabla 9. Instrumentos usados en las investigaciones.*

Instrumentos usados	Cantidad de instrumentos encontrados	Porcentaje de instrumentos utilizados
Entrevista.	1	17%
Análisis de documentos.	5	83%
Total	6	100%

Elaboración por los autores.



*Figura 7. Porcentaje de instrumentos utilizados en los artículos analizados.*



## Muestreo y características de la muestra.

En la mayoría de los estudios no evidencia muestreo. Además la muestra en varios casos sólo reporta el nombre de la institución de donde fue tomada, no reportando un número exacto.

Estos son los casos que tenemos muestra:

- Instituto Tecnológico de Paucara-Huancavelica.
- Colegio Von Humboldt del Sur.
- Universidad Central de Venezuela.
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- Universidad don Bosco el salvador

## Tendencia en la investigación.

Para encontrar la tendencia de búsqueda con respecto a nuestras palabras claves [(“RUP” AND (“proceso unificado de rational”))] que se utilizaron para la realización de esta investigación, analizamos Google Trends y observamos cómo el volumen de búsquedas de estas palabras claves ha ido incrementando en los últimos cinco años a nivel mundial.

El siguiente gráfico visualiza las tendencias de búsqueda para nuestras dos palabras claves en un período de cinco años.



*Figura 8. Tendencias de búsqueda para nuestras dos palabras claves. (Fuente de grafico trends.google.es)*

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### Discusiones.

La presente investigación muestra una revisión sistemática de Rup y sus ventajas en el proceso de desarrollo de software, publicadas en revistas peruanas y extranjeras durante los años de 2007 – 2018. Este análisis tiene como objetivo explicar que se conoce de RUP en el desarrollo de software, para comprobar si dichas publicaciones están acorde al proceso de revisión sistemática la nuestro estudio.

En la revisión de los artículos, encontramos que en un proyecto de desarrollo de software no sólo es necesario gestionar la formación de los recursos humanos, sino también, de los usuarios finales en el uso y manejo del producto desarrollado, donde realizó una mejora del proceso de Capacitación de RUP utilizando elementos de las definiciones de la gestión de los recursos humanos de una organización que definen normas de calidad como CMMI, PCMM e ISO. Mediante el método analítico-sintético. Por lo tanto nos muestra que este proceso propuesto enriquece la metodología de desarrollo RUP basándose a las normas de calidad CMMI, PCMM e ISO **(Fuentes, E. M. F., & Lorenzo, Y. V. 2009)**.

También se documentó una pequeña guía al Proceso Unificado de Rational pretendiendo que sirva de introducción a aquellos que no saben nada de RUP. Primero se ve en que principios se basa, luego se trata su estructura desde dos puntos de vista: las cuatro fases y los nueve flujos de trabajo. Por lo tanto nos servirá como referencia rápida cuando se está aplicando el RUP para desarrollar un proyecto, teniendo en cuenta que debemos consultar otros libros y documentos que tratan el tema con mayor profundidad **(Martínez, A., & Martínez, R. 2014)**.

En Colombia se realizó una comparación de dos metodologías propuestas (Scrum y RUP) que permita entender de una manera general el enfoque de cada una, así como sus ventajas y desventajas. A la vez nos ayudó a entender que la metodología RUP es un estándar altamente usado en el desarrollo de software y SCRUM está basada en desarrollos ágiles ampliamente usados en la industria de productos comerciales **(Villanueva, J., & Siachoque, M. 2014)**.

En un artículo, se identificó las debilidades que tiene la metodología Rational Unified Process (RUP) para la Gestión de Proyectos de Software. Los problemas identificados fueron en las Gestión del Alcance, Costos, Recursos Humanos, Comunicaciones y Adquisiciones del Proyecto. Por otro lado nosotros no estamos de acuerdo en algunos puntos ya que estas debilidades no se presentarían si aplicamos bien las cuatro fases del ciclo de vida del RUP (**Portillo, L. W., & Sánchez, F. T. 2010**).

En Colombia se realizó cuatro enfoques metodológicos: RUP, MSF, XP, SCRUM, en los cuales se exponen las características, estructura, proceso, principios, ciclo de vida, artefactos y roles entre otras características propias de cada metodología. Estos resultados nos ayudaron a comprender que RUP es una metodología que usa algunas de las mejores prácticas en desarrollo de software, se adapta perfectamente a proyectos de gran escala y complejidad, así como de grandes equipos de trabajo, también cuenta con un gran nivel de aceptación entre desarrolladores (**Pérez A., O. 2011**).

Además en El Salvador se argumentó que la metodología de desarrollo de software, Rational Unified Process (RUP), contribuye más conceptos de ingeniería de software y las metodologías de desarrollo de software (**Cicilia, Belloso, and Claudia Ivonne. 2009**).

## CONCLUSIONES

En la presente investigación se puede afirmar que en los 06 artículos seleccionados y analizados existe semejanza con nuestro título de investigación. . La investigación presenta una lista de las características de los artículos investigados publicados por año, método de análisis de las investigaciones e instrumentos utilizados.

Además entendemos que la metodología RUP es un proceso de desarrollo de software con un conjunto de buenas prácticas que nos guiara a nosotros como futuros ingenieros a poder presentar un producto de software bastante escalable que este alineado al usuario final.

Se concluye que Rational Unified Process (RUP) ofrece las actividades para modelar el negocio y Unified Modeling Language (UML) ofrece los símbolos necesarios para modelar el negocio.

## REFERENCIAS

Gil, R. A. C. (2004). Estructura básica del proceso unificado de desarrollo de software.

[https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Estructura+b%3%A1sica+del+proceso+unificado+de+desarrollo+de+software&btnG=](https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Estructura+b%3%A1sica+del+proceso+unificado+de+desarrollo+de+software&btnG=)

Gil, A. C. (2008). RUP: Metodología en los sistemas y aplicaciones basadas en la web: Avances: Investigación en Ingeniería, págs. 83-87.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=4650409#ArticulosRevistas>

Merino, A. (2011). Cómo escribir documentos científicos (Parte 3). Artículo de revisión. Salud en Tabasco, vol. 17, núm. 1-2, enero-agosto, 2011, pp. 36-40. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco. Villahermosa, México

Fuentes, E. M. F., & Lorenzo, Y. V. (2009). Proceso de capacitación que propone RUP según normas de calidad. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 3(3/4), 49–56.

Martínez, A., & Martínez, R. (2014). Guía a Rational Unified Process. Albacete, España.

Villanueva, J., & Siachoque, M. (2014). COMPARANDO SCRUM Y RUP. *Tecnología Investigación Y Academia*, 2(1), 39-48.

Portillo, L. W., & Sánchez, F. T. (2010). Mejorando las debilidades de RUP para la gestión de proyectos. *Revista de investigación de Sistemas e Informática*, 7(2), 49-56.

Pérez A., O. (2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM. *INVENTUM*, 6(10), 64-78.

Cicilia, Belloso, and Claudia Ivonne. *Monografía Sobre La Metodología de Desarrollo de Software, Rational Unified Process (RUP)*. 2009.