



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

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

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

**TEMA: MODELADO UML EN EL DISEÑO DE SOFTWARE:
REVISIÓN DOCUMENTAL EN SCIELO - 2014**

AUTORES:

- BARAHONA BAQUERIZO IRMA ELIZABETH
- CALLE LEMA JHONNY XAVIER

ACOMPAÑANTE:

- MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA

Milagro, mayo 2018

ECUADOR

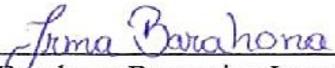
DERECHOS DE AUTOR

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

Nosotros, **BARAHONA BAQUERIZO IRMA ELIZABETH, CALLE LEMA JHONNY XAVIER** en calidad de autores y titulares 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 **MODELADO UML BASADO EN EL DISEÑO DE SOFTWARE** del Grupo de Investigación **TICS Y DESARROLLO DE SOFTWARE** 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. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada. Así mismo, autorizamos 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.

Los autores declaran 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 22 días del mes de mayo de 2018


Barahona Baquerizo Irma Elizabeth
CI: 0929781714


Calle Lema Jhonny Xavier
CI: 0942081761

APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Yo, **MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA** 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 el estudiante **BARAHONA BAQUERIZO IRMA ELIZABETH**, cuyo título es **MODELADO UML EN EL DISEÑO DE SOFTWARE: REVISIÓN DOCUMENTAL EN SCIELO – 2014**, que aporta a la Línea de Investigación **CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE SOFTWARE, METODOLOGÍAS Y PLATAFORMAS** previo a la obtención del Grado **INGENIERA 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 22 días del mes de mayo del 2018.



MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA

C.I.: 0919615906

APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Yo, **MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA** 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 el estudiante **CALLE LEMA JHONNY XAVIER**, cuyo título es **MODELADO UML EN EL DISEÑO DE SOFTWARE: REVISIÓN DOCUMENTAL EN SCIELO – 2014**, que aporta a la Línea de Investigación **CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE SOFTWARE, METODOLOGÍAS Y PLATAFORMAS** previo a la obtención del Grado **INGENIERA 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 22 días del mes de mayo del 2018.



MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA

C.I.: 0919615906

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

- CORREA PERALTA MIRELLA AZUCENA
- MENDOZA CABRERA DENIS DARIO
- AREVALO GAMBOA LISSETT MARGARITA

Luego de realizar la revisión de la Investigación Documental como propuesta practica, previo a la obtención del título (o grado académico) de **INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES** presentado por la señorita **BARAHONA BAQUERIZO IRMA ELIZABETH**.

Con el título: **MODELADO UML EN EL DISEÑO DE SOFTWARE: REVISIÓN DOCUMENTAL EN SCIELO - 2014.**

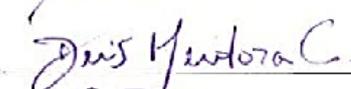
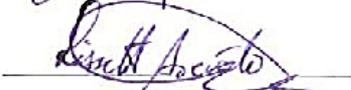
Otorga a la presente Investigación Documental como propuesta práctica, las siguientes calificaciones:

Investigación documental	[80]
Defensa oral	[20]
Total	[100]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 22 de Mayo del 2018.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidenta	MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA	
Secretario	DENIS DARIO MENDOZA CABRERA	
Integrante	LISSETT MARGARITA AREVALO GAMBOA	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

- CORREA PERALTA MIRELLA AZUCENA
- MENDOZA CABRERA DENIS DARIO
- AREVALO GAMBOA LISSETT MARGARITA

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 **CALLE LEMA JHONNY XAVIER**.

Con el título: **MODELADO UML EN EL DISEÑO DE SOFTWARE: REVISIÓN DOCUMENTAL EN SCIELO - 2014.**

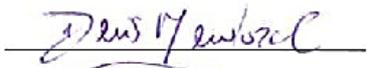
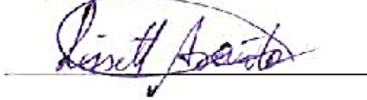
Otorga a la presente Investigación Documental como propuesta práctica, las siguientes calificaciones:

Investigación documental	[80]
Defensa oral	[20]
Total	[100]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 22 de Mayo del 2018.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidenta	MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA	
Secretario	DENIS DARIO MENDOZA CABRERA	
Integrante	LISSETT MARGARITA AREVALO GAMBOA	

DEDICATORIA

Dedico este meritorio trabajo de investigación principalmente a Dios, por haber permitido llegar a este momento tan importante para mi formación académica y profesional.

A mi padre Manuel Calle y mi madre Mercedes Lema, por ser los pilares fundamentales en mi vida y manifestar su confianza y apoyo constante a lo largo de mi carrera universitaria. A mis hermanos Jackson, Jenny que en casa me acompañan siempre con alegría, a mi novia Ruth Jiménez por brindarme su tiempo y ayuda en esta etapa de mi vida.

Jhonny Xavier Calle Lema

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiar mi camino, por darme fuerzas y sabiduría para superar obstáculos y dificultades en mi vida.

A mis padres, al depositar su confianza y enseñarme buenos hábitos y valores. A mis hermanos y mi novia por su apoyo incondicional para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor y paciencia. A mi tutora la Ing. Mirella Correa, por brindarme su valioso tiempo, siendo guía y asesoramiento en la realización de este trabajo. A mis amigos, docentes y UNEMI en general, gracias por su tiempo y enseñanzas que me transmitieron para el desarrollo mi formación profesional.

Jhonny Xavier Calle Lema

DEDICATORIA

A Dios, por prestarme vida, salud y por ser mi fortaleza en las adversidades que se me han presentado.

A mis padres Lilia Baquerizo y Francisco Barahona por ser ese motor principal y las personas más importantes de mi vida, y que gracias a ellos he llegado a estas instancias para ser una profesional. ¡Los Amo!

A mis hermanas por su apoyo incondicional.

A todos mis sobrinos, a mi cocho Michael Jean Pierre por siempre estar orgulloso de mi.

A todos mis amigos que siempre creyeron en mí.

Y a ese ángel que siempre me ha guiado desde el cielo mi abue Filomena.

Irma Elizabeth Barahona Baquerizo

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mi Dios por permitirme llegar hasta aquí, por ser mi guía y por darme esa confianza en que lograría superar todos los obstáculos que tuve en el transcurso de mis estudios.

A mis padres por su apoyo incondicional y su motivación cuando sentía que ya no podía más.

A mis hermanas Sonia, Irene, Mercedes por decirme que si podía cuando perdía las fuerzas y ser esas grandes amigas, gracias por su apoyo incondicional y motivacional.

A mis befas (Mejores Amigas) como les digo Cristhina Franco, Eloísa Medina por ser esas amigas que a pesar de la distancia son incondicionales y que nunca han dejado de creer en mí, gracias por siempre estar ahí sin importar día ni hora, las amooodoro.

A los mejores amigos que encontré en Sistemas, Carolina Guzman, Cinthya Paguay y Alexis Santacruz, gracias a los tres por brindarme su ayuda cuando la he necesitado por siempre estar ahí y por ofrecerme su apoyo incondicional sin esperar nada a cambio.

A la UNEMI por darme la oportunidad de realizar mis estudios, a cada uno de los docentes de la FACI que impartieron sus grandes conocimientos y experiencias en cada semestre que curse.

A mi Tutora la Ing. Mirella Correa, por guiarnos y asesorarnos con sus valiosos conocimientos para la realización de este trabajo documental.

A un excelente docente y gran amigo Ing. Óscar Bermeo, mil gracias por compartir sus conocimientos, sus grandes enseñanzas y por siempre brindarme su ayuda.

Irma Elizabeth Barahona Baquerizo

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	Error! Bookmark not defined.
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR. Error! Bookmark not defined.	
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR. Error! Bookmark not defined.	
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTO	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	7
METODOLOGÍA	12
DESARROLLO DEL TEMA.....	14
CONCLUSIONES.....	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema CASE	8
Figura 2. Metodología usada en el desarrollo de la investigación.....	13
Figura 3. Representación por países.	14
Figura 4 Representación de publicaciones en revistas o periódicos.....	15
Figura 5. Representación por áreas temáticas.	15
Figura 6 Diagrama UML en NetBeans v8.1	16
Figura 7 Diagrama UML en la herramienta ArgoUML	17
Figura 8. Diagrama UML planteado en la herramienta StarUML	18

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL:

MODELADO UML EN EL DISEÑO DE SOFTWARE: REVISIÓN DOCUMENTAL EN SCIELO - 2014

RESUMEN

En la actualidad UML es un lenguaje unificado de modelado que permite especificar, visualizar y documentar modelos de sistemas de software, se debe mencionar que SCIELO es una base de datos científica y por su amplio desarrollo científico permite atender a las diferentes necesidades que solicitan los países de América Latina y el Caribe, aportando a los diferentes niveles en la toma de decisiones logrando promover acceso a su amplia información tanto científica como técnica. El propósito de este trabajo es analizar las diferentes publicaciones relacionadas a UML, en la base de datos científica SCIELO en el año 2014, obteniendo en este año un mayor número de publicaciones comparado con el año 2016 y 2017, que ha sido menor el porcentaje de temas relacionados con UML. Para realizar este análisis se efectuó consultar como palabra principal UML del 2014, en este estudio se encontró 36 publicaciones de los cuales 13 artículos pertenecen a Brasil representando un mayor número de publicaciones, en donde se constata que 6 de estos artículos pertenecen a la revista Brazilian Journal of Microbiology. También le sigue Colombia con 6 artículos de estos 3 pertenecen a la revista DYNA, quedando en el área de ingeniería 14 publicaciones, cabe destacar que para realizar este estudio se utilizó dos tipos de metodologías: la descriptiva que busca especificar las propiedades significativas ya sea de personas, grupos, etc. para ser sometido a análisis y la documental basada en una técnica de recolección de información de un tema específico, se analizó las diferentes herramientas basadas en UML como NetBeans UML, ArgoUML, StarUML, en donde se realizó una síntesis para lograr compararlas, luego de comparar las distintas herramientas para el modelo de diseño UML se consiguió analizar que son Open Source y adaptables al lenguaje de programación Java.

PALABRAS CLAVE: UML, SCIELO, ArgoUML, StarUML, OpenSource.

TITLE OF DOCUMENTARY RESEARCH:

UML MODELING IN SOFTWARE DESIGN: DOCUMENTARY REVIEW IN SCIELO
- 2014

ABSTRACT

Currently UML is a unified modeling language that allows us to specify, visualize and document software system models, it should be mentioned that SCIELO is a scientific data base and due to its wide scientific development, it is possible to attend to the diverse needs requested by the countries of Latin America and the Caribbean, contributing to the distinct levels of decision making, achieving access to its wide scientific and technical information. The purpose of this work is to analyze the different publications related to UML, in the scientific database SCIELO in 2014, obtaining in this year a greater number of publications compared to 2016 and 2017, which has been lower than the percentage of issues related to UML. To carry out this analysis, it performed to consult as the UML main word for the year 2014, in this study 36 publications were found, of which 13 articles belong to Brazil, representing a greater number of publications, where it is verified that 6 of these articles belong to the Brazilian Journal of Microbiology magazine. It is also followed by Colombia with 6 articles of these 3 belong to the journal DYNA, persevering in the area of engineering 14 publications, it is possible to emphasize that to carry out this study were used two types of methodologies: the descriptive that seeks to specify the significant properties of people, groups, etc. to be subjected to analysis and the documentary based on a technique of gathering information on a specific topic, we analyzed the different UML-based tools such as NetBeans UML, ArgoUML, StarUML, where a synthesis was made to compare them, after comparing the different tools for the UML design model it was possible to analyze that they are Open Source and adaptable to the Java programming language.

KEY WORDS: UML, SCIELO, ArgoUML, StarUML, OpenSource.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el avance de los sistemas computacionales es cada vez más, por esta razón se debe lograr un mayor grado de acercamiento a las necesidades establecidas de la situación real. La Ingeniería de software juega un papel importante dentro de esta área de la ingeniería computacional, en donde ofrece metodologías, técnicas y herramientas para el diseño y desarrollo de software de alto rendimiento, desde la especificación de requisitos hasta el producto final. El diseño de software es parte de las etapas del ciclo de vida del software, ya que aquí se desarrollarán los distintos modelos del sistema a construir.

Actualmente, pensar en el desarrollo del software sin pasar por la etapa del modelado es prácticamente irrealizable. Según (Asteasuain, 2009) “Los lenguajes de modelado son herramientas para construir los modelos del sistema, un modelo es la abstracción de una entidad del mundo real, existen varios lenguajes para ello, el lenguaje de modelado UML es considerado un estándar dentro de la comunidad científica.”

El presente trabajo está conformado por 5 capítulos: el capítulo 1, contiene el problema de investigación en donde se conocerá y delimitará el problema, se establecerán los objetivos de la investigación tanto el general como los específicos y la justificación del problema.

El capítulo 2, describirá el marco teórico conceptual el cual comprende los antecedentes de la investigación y los fundamentos teóricos.

El capítulo 3, dará a conocer la metodología usada. El capítulo 4, incluirá el desarrollo del tema en el cual se detallará lo elaborado, y por último el capítulo 5, alojará las conclusiones del proyecto.

En este trabajo se analizará publicaciones tanto de revistas, periódicos o documentos referente al tema de UML publicados en la base de datos SCIELO, se manejará el análisis en tres tipologías, en países, por periódicos y por áreas temáticas, representando en cada uno el nivel de relación con el tema de UML, tomando en consideración el año 2014, comparando a su vez, tres herramientas para el diseño de diagramas UML.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Planteamiento del Problema

El lenguaje UML se creó con la finalidad de idear una expresión visual más sencilla dentro del complicado mundo del proceso del software, permitiendo así que cualquier tipo de usuario que desee entender un sistema consiga hacerlo. El propósito de UML es ayudar a puntualizar, documentar y representar modelos de sistemas de softwares.

En la actualidad el uso de UML juega un papel importante al momento de modelar, dentro de la fase de diseño de elaboración de un software, es por eso que hoy en día para lograr un buen modelado o tener conocimiento se recurre a la variada cantidad de documentos que nos facilitan las distintas bases de datos bibliográficas.

Sin duda alguna cada vez es mayor encontrar bases de datos científicas y el gran impacto que tienen dentro de la sociedad teniendo una amplia variedad de usuarios, las nuevas tecnologías nos brindan grandes oportunidades de difusión, obligando a tener un buen análisis adecuado de los documentos.

Actualmente el análisis documental se enfoca al proceso de extraer las ideas representativas de un documento facilitando su acceso al original.

En los últimos años, los métodos de análisis suelen ser diversos para lograr interpretar el documento. El grado de profundidad de análisis va a depender de los aspectos que se den como son:

- Los usuarios y las necesidades de la información que requieran.
- Los servicios que brinden, sean empresas o bibliotecas.
- Los diferentes documentos a indagar, como libros, revistas, etc.
- Las Bases de datos y las oportunidades que brindan los sistemas de recuperación.

Al realizar un análisis documental del modelado UML en el diseño de un software dentro de una base de datos científica lo ideal sería obtener cuantiosa cantidad de información, ya que

así se estaría aportando a una considerable recopilación de datos al momento de efectuar la investigación.

Hoy en día uno de los problemas de mayor importancia, es el número de publicaciones que se dan en las bases de datos científicas acerca de UML, ya que se ha reducido gradualmente el porcentaje de publicación en los últimos años, dando como resultado acceder a poca información.

En el 2014 las publicaciones eran superiores que en el 2016 y 2017 acerca de temas relacionados con UML, en donde se tenía una amplia información encontrada en artículos, libros, tesis, etc.

Varias de las documentaciones que se lograba encontrar de UML, se basaban en el estudio de artículos, revistas científicas, libros o periódicos, en donde colaboraban al análisis documental de información al momento de hacer uso de UML o trabajar con este tema, cabe mencionar que gran parte de la recolección de información es tomada de varios autores que ayudan o que muestran sus publicaciones dentro de las bases de datos científicas.

Al contar con este tipo de información se estará al tanto de lo nuevo que va apareciendo sobre un determinado tema, sobre qué campo de investigación se encuentra, cuál es el autor, y que revistas publican más dentro de estas bases de datos.

Se indagará en las publicaciones que se daban en el 2014 en la base de datos SCIELO acerca de UML, ya que actualmente es escasa la cantidad de información encontrada en SCIELO.

Objetivos

Objetivo general:

- Analizar publicaciones relacionadas a modelado UML para el diseño de software en la base de datos SCIELO en el 2014.

Objetivos específicos:

- Realizar levantamiento documental relacionado al tema UML en la base de datos de SCIELO en el 2014.

- Comparar softwares que contribuyen al desarrollo UML.
- Concluir los resultados obtenidos del proceso de análisis documental acerca de UML en SCIELO en el 2014

Justificación

El trabajo investigativo documental a desarrollar tiene como finalidad el analizar las publicaciones relacionadas a UML en las bases de datos científicas, en este caso el estudio se enfocará en la base de datos SCIELO en el 2014, con el fin de hacer un análisis comparativo de la cantidad de información que se encontraba en dicho año y la poca información que se encuentra en la actualidad. Durante el proceso de este análisis permitirá conocer información relevante sobre las diferentes publicaciones en relación con países, periódicos, revistas y áreas temáticas, que se daban en el 2014. La base de datos SCIELO por su amplio desarrollo científico permite responder a las necesidades que requieren los países en especial América Latina y el Caribe, contribuyendo a la toma de decisiones en los distintos niveles, promoviendo el acceso y uso de información científica y técnica en los diferentes países.

El trabajo expuesto identificará los diferentes softwares que contribuyen al desarrollo UML, permitiendo una visión más amplia del tema. En resumen, se constatará como se ha reducido el número de publicaciones referentes a UML en SCIELO, perjudicando estar al día con softwares nuevos o mejorados que ayuden al modelo UML en el diseño de software. Desde el contexto de articulación para la justificación del trabajo que se presenta, está relacionado con el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, línea de investigación de la Universidad Estatal de Milagro denominado tecnología de la información y comunicación del grupo de investigación TICs y desarrollo de software, además de contribuir documentalmente los contenidos recibidos en la carrera de ingeniería de sistemas.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Antecedentes de la investigación

Los científicos de la computación son los responsables de las herramientas y los conceptos de software que permiten la creación de todo el software. Las ciencias de la computación centran en el proceso de cómputo a través de varias áreas de especialización, como la teoría de la computación, los algoritmos, las estructuras de datos, conceptos y lenguajes de programación, la arquitectura de computadores, los sistemas de información gerencial, la inteligencia artificial y la ingeniería de software. Unos de los importantes retos para las ciencias de la computación es el problema de la confiabilidad del software. Las técnicas actuales de desarrollo de software no afirman que un sistema de software marchará sin fallas en todas las condiciones. Cada vez más instituciones humanas dependan de los sistemas de computación, cada vez será más importante que los científicos de la computación encuentren formas para crear y desarrollar software en el cual podamos tener la seguridad y confianza. (Beekman George, 1999)

El diseño de software estimula el modelado, al modelar un sistema, el diseñador se concentra en el dominio del problema, ignorando transitoriamente detalles menos significativos para llegar a la solución. Esto proporciona la separación de la complejidad esencial de la complejidad accidental del problema. Como fué exclamado por Fred Brooks en “The Mythical Man-Month”, en su libro de administración de proyectos de software “añadir recursos humanos a un proceso retrasado, lo hace demorarse aún más”. (Brooks, 1995) , esa separación es beneficiosa para la calidad final del sistema proyectado.

La ingeniería de software asistida por computadora (CASE) es el nombre que se da al software que ayuda a las actividades del proceso del software como la ingeniería de requerimientos, el diseño, el desarrollo de programas y las pruebas. Las herramientas denominadas CASE contienen, diccionarios de datos, editores de diseño, compiladores, herramientas de construcción de sistemas, depuradores, etc., ayudando al proceso del software automatizando en varias de sus actividades, proporcionando información acerca del software en desarrollo. (Ian Sommerville, 2005)

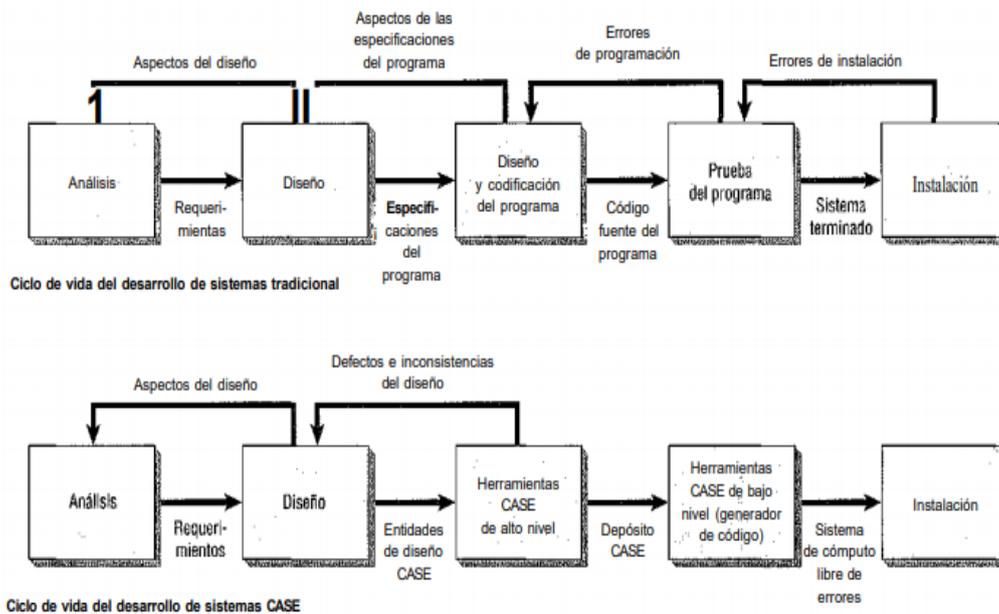


Figura 1 Sistema CASE

Fuente: Obtenido del libro. (Kenneth Kendall, Julie Kendall, 2011)

“El diseño de software es tanto el proceso de definición de la arquitectura, módulos, interfaces y otras características de un sistema como el resultado de un proceso.” (Ramos, Noriega, Laínez & Durango, 2017)

Para Martin Fowler, consultor en el área de tecnología de objetos, relata en el prefacio de su libro “UML Distilled”, cuando comenzamos a elaborar el lenguaje de modelado unificado, esperábamos poder producir un medio estándar para expresar diseños que no solo reflejara las mejores prácticas de la industria, sino que también ayudaría a desmitificar el proceso de modelado de sistemas de software, creímos que la disponibilidad de un lenguaje de modelado estándar alentaría a más desarrolladores a modelar sus sistemas de software antes de construirlos. La adopción rápida y generalizada de UML demuestra que los beneficios del modelado son bien conocidos por la comunidad de desarrolladores; la creación del lenguaje UML fue en sí misma un proceso iterativo e incremental muy similar al modelado de un gran sistema de software, el resultado final es un estándar integrado y reflexivo de numerosas ideas y contribuciones hechas por cuantiosos individuos y compañías de la comunidad de objetos.

(Martin Fowler, Kendall Scott, 2004)

Fundamentos teóricos

El Object Management Group (OMG) es un consorcio internacional sin fines de lucro y de membresía abierta para estándares tecnológicos, fundado en 1989. OMG controla la definición y el mantenimiento de las especificaciones de UML. Sus estándares son suscitados por proveedores, instituciones académicas, usuarios finales y agencias gubernamentales. El lenguaje de modelado unificado UML le ayuda a especificar, visualizar y documentar modelos de sistemas de software, incluyendo su estructura y diseño, de una manera que cumpla con todos estos requisitos. También puede usar UML para modelar y modelar negocios de otros sistemas que no son de software. (Object Management Group, Inc, 2018)

Unified Modeling Language(UML) es el sucesor de la aparición de métodos de A (análisis) y DOO (diseño orientado a objetos) que aparecieron a finales de los años 80 y principios de los años 90. El UML pasó por un proceso de estandarización con el OMG (Object Management Group) y ahora es un estándar OMG, se designa a UML un lenguaje de modelado y no un método, los métodos radican de un proceso y del lenguaje de modelado. El lenguaje de modelado hace referencia a la notación (específicamente gráfica) que utilizan los métodos para expresar diseños y el proceso es su consejo sobre los pasos a seguir para hacer un diseño. (Matias Fossati, 2017)

El lenguaje unificado de Modelado se plantea en 1997 como propuesta de estandarización para sistemas orientados a objetos; es un lenguaje visual estándar para la descripción, visualización de estructuras de sistemas basados en software, utilizado para especificar decisiones de análisis, diseño e implementación y en ocasiones para generar código de un lenguaje de programación. Cabe destacar que UML tiene elementos para representar sistemas de software de manera visual, pero no es una metodología para guiar un proceso de desarrollo de software, siendo solo una notación gráfica. Es aplicado desde sistemas técnicos, distribuidos, de tiempo real hasta en software de negocios e información. (Guillermo Bustos, 2017)

UML permite una modelación de los componentes estáticos de una aplicación software tanto diagramas de casos de uso, diagramas de clase; y como del comportamiento dinámico de sus principales elementos durante el funcionamiento como diagramas de secuencias y de

estados. Los diagramas de estado permiten la modelación de estados principales y eventos para una instancia de una clase, o un sistema como un todo, mientras que los diagramas de secuencia permiten modelar instancias de interacción entre actores u objetos de clase a través de mensajes para conocer lo que ocurre internamente entre actores e instancias que participan en un diagrama de estado de un sistema de software. (Vidal, Schmal, Rivero & Villarroel, 2012)

UML surge como una herramienta para el diseño e implementación de una solución automatizada, que está en el modelo de gestión de cualquier sistema teniendo que contar con la documentación apropiada para su desarrollo y mantenimiento. UML constituye un lenguaje de propósito general siendo este una ventaja primordial; porque a través de este lenguaje se logra observar las iteraciones de los elementos que conforma un sistema de gestión como eslabones estructurales con funciones específicas facilitando el diseño de objetos y sus subrutinas. (Arias, Rivas & León, 2017)

UML es definido como un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los bloques de un sistema. Brinda una forma estándar de diagramar planos de un sistema, abarcando las partes conceptuales y objetos concretos. Al ser un modelo universal es empleado en mayoría para la descripción de arquitecturas de componentes genéricos y para especificar la estructura interna de elementos arquitectónicos usando diagramas de clases y de secuencia. (Arias, García & Trujillo, 2013)

UML es una herramienta estándar, el cual está dividido en bloques de elementos, relaciones y diagramas, las cuales permite mejorar el diseño de un software dando como resultado un software de mayor calidad, usando UML de manera interactiva los participantes en el proceso de diseño obtienen una mejor comprensión de los requerimientos y de los procesos que deben hacer. (Natalia Romero, 2016)

GQM (Goal-Questions-Metrics) se ha venido usando en el proceso de evaluación de calidad de software, proporcionando una manera útil para definir mediciones tanto del proceso como de los resultados de un proyecto, las mismas que se realizan en laboratorio dedicado a probar software y componentes de software. Teniendo en cuenta las propiedades que ofrece el lenguaje UML, se propone usarlo para especificar los elementos que conforman el enfoque

GQM y así garantizar una correcta comunicación entre el equipo de desarrolladores y el encargado de realizar pruebas usando un lenguaje común. La especificación de GQM como herramienta de pruebas usando UML se divide en dos etapas, en la que se representa la estructura usando artefactos de UML y la segunda etapa consiste en incluir los elementos del perfil de pruebas de UML a los artefactos usados por los desarrolladores. (Hernández, Verona & Pérez , 2015)

Al referirse al tema UML se lo debe tratar como un lenguaje de modelado, tal como lo describe su nombre un Lenguaje Unificado de Modelado, mas no como un proceso o un método. Está compuesto por una notación específica y por reglas semánticas relacionadas a la elaboración de sistemas de software. (Sparks, 2001)

En su última versión UML 2.0 define un total de trece diagramas, divididos en tres categorías principales:

- La estructura de estructura: cuenta con seis tipos, incluyendo el diagrama de clase, objeto, componentes, paquete y diagrama de despliegue.
- Tipos generales de comportamiento: cuenta con 3 tipos, incluyendo diagrama de casos de uso, de actividad y diagrama de estado.
- Diferentes aspectos de interacciones: cuenta con 4 tipos, incluyendo diagrama de comportamiento, de comunicación, de tiempo y diagrama de descripción de interacción.

En UML el modelo dinámico, describe cómo modelar los aspectos dinámicos de los sistemas de software usando la notación y la semántica del UML. Hace uso de los diagramas de secuencia, los diagramas de actividad y las cartas de estados.

En UML el modelo lógico es usado para modelar los elementos estructurales estáticos. Captura y define los objetos, entidades y bloques de construcción de un sistema. Es una vista estática de los objetos y las clases que cubren el espacio de análisis y diseño. Frecuentemente, un modelo de dominio es una vista pobre, de alto nivel de los objetos de negocio y de las entidades, y el modelo de clases es un modelo riguroso y enfocado al diseño. (Sparks, 2001)

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Metodología Descriptiva

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. (DANKHE, 1976), miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga. (Hernández & Fernández, 2006)

Metodología Documental

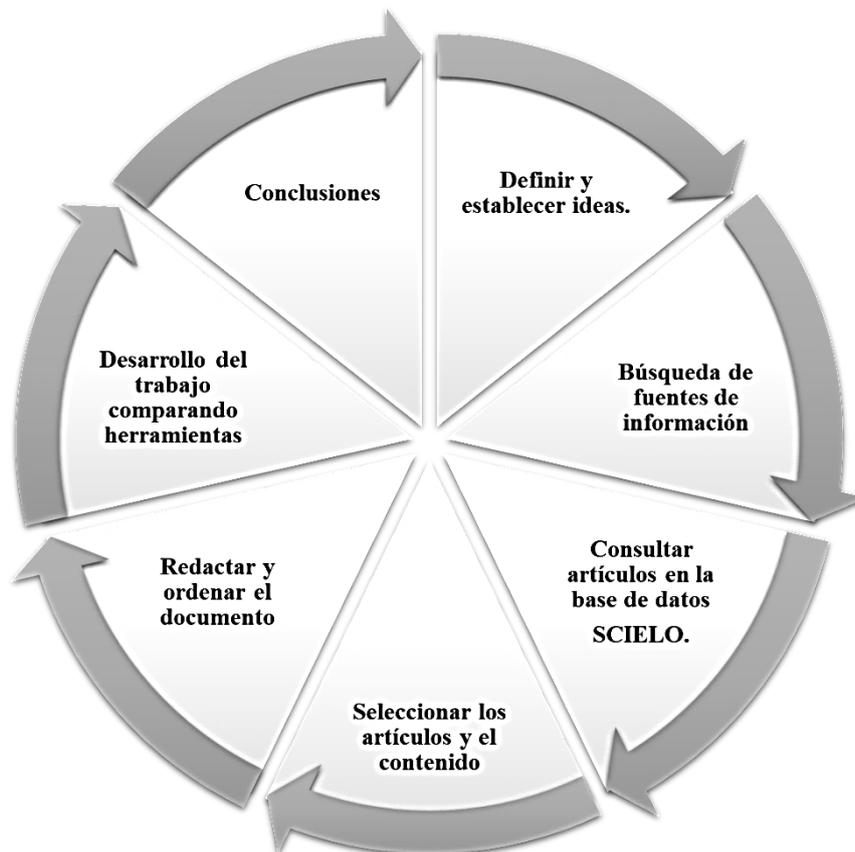
Una investigación documental según (Alfonzo, Técnicas de investigación bibliográfica., 1994) es un procedimiento científico, proceso sistemático de investigación, análisis y definición de información en relación con un determinado argumento. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos.

Recolecta información necesaria recurriendo a fuentes de datos en los que la información ya se encuentra registrada de forma organizada, tales como libros, revistas especializadas, investigaciones científicas, archivos, información documental.

Establecido en el artículo de (DAROSI, 2014), el análisis de estudio documental comprende medir, identificar y analizar la documentación bibliográfica; por lo cual, se realizó este trabajo empleando el método de análisis documental bibliográfico de publicaciones establecidas en la base de datos SCIELO referente al tema de UML.

Para el presente trabajo se formuló siete aspectos generales: definir y establecer ideas, búsqueda de fuentes de información, consulta de artículos en la base de datos SCIELO, seleccionar los artículos y contenido referente al tema UML, redactar y ordenar el documento, desarrollar el trabajo comparando herramientas para desarrollar diagramas UML y finalmente una conclusión del trabajo final. (Figura 2)

Figura 2. Metodología usada en el desarrollo de la investigación.



CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL TEMA

El análisis de búsqueda de información relacionado a publicaciones en la base de datos SCIELO, respecto al tema de UML en el año 2014 se ejecutó con la siguiente línea de código

```
UML AND IN: * AND JOURNAL_TITLE: * AND YEAR_CLUSTER:("2014") AND  
SUBJECT_AREA: *
```

y se alcanza representar en las posteriores graficas en relación con países, periódicos o revistas y áreas temáticas.

Como se observa en la gráfica, Brasil presenta mayor número de publicaciones, alcanzando 13 artículos en el año 2014, de las cuales 6 publicaciones corresponden a la revista Brazilian Journal of Microbiology. (Figura 3)

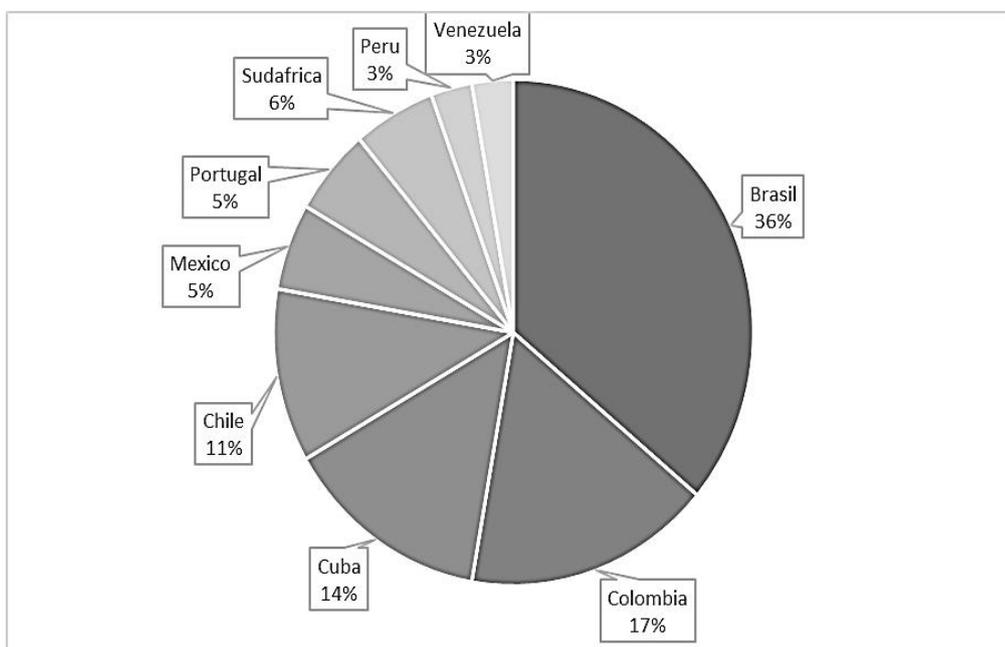


Figura 3. Representación por países.

La posterior gráfica, representa el mayor nivel de publicaciones de revistas o periódicos, dando como resultado a la revista Brazilian Journal of Microbiology con un total de 6 publicaciones y a Brazilian Archives of Biology con 4 publicaciones realizadas en el año 2014 en Brasil. (Figura 4)

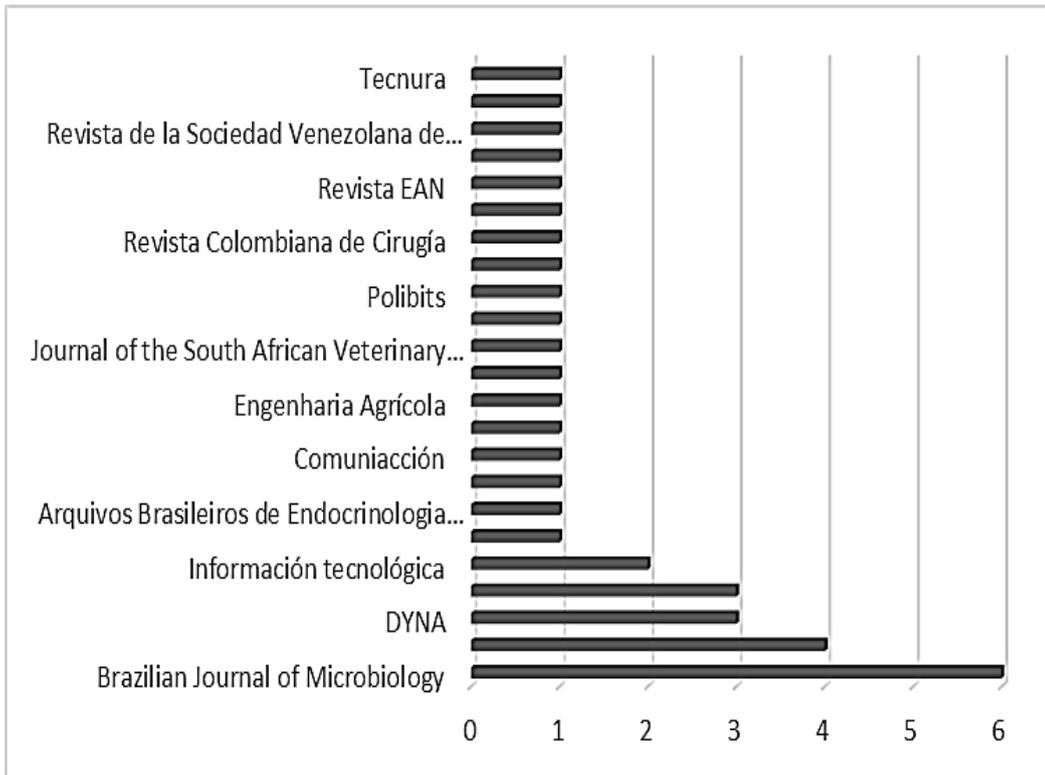


Figura 4 Representación de publicaciones en revistas o periódicos.

Al analizar la gráfica acerca de las áreas temáticas en el tema de UML, se presenta al área de ingeniería aportando con 14 publicaciones en el año 2014, seguida de las Ciencias Biológicas con un número de 8 publicaciones realizadas. (Figura 5)

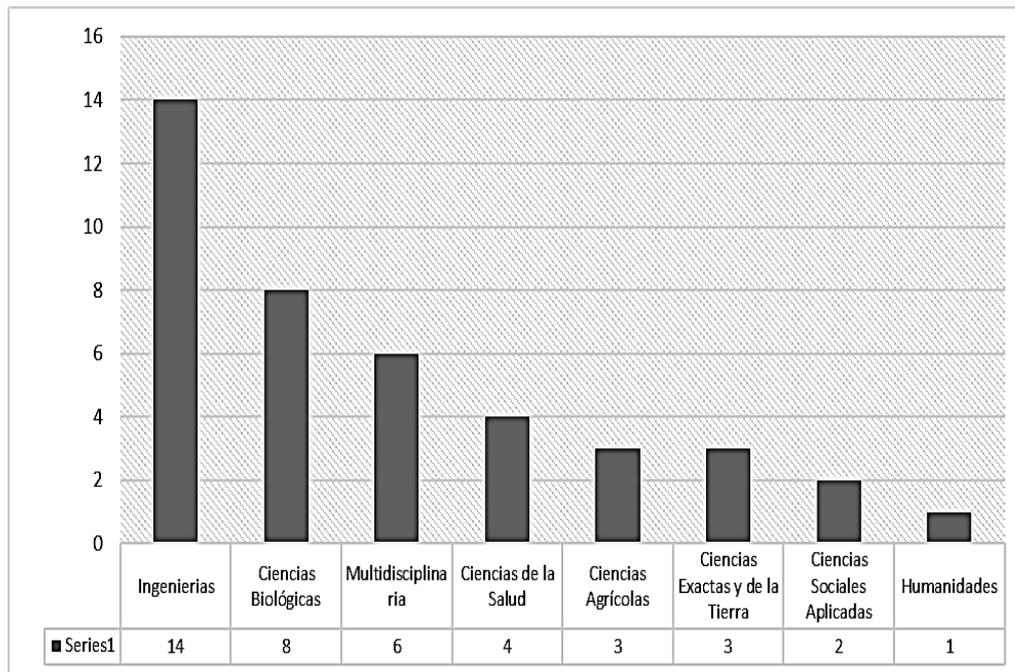


Figura 5. Representación por áreas temáticas.

En la actualidad, el Análisis Orientado a Objeto y diseño (OOA&D) se ha transformado en un modelo de desarrollo de software absoluto. En el ciclo de vida de un proyecto existe un gran avance en los procesos de pensamiento, por lo que ahora es inverosímil pensar en encabezar el desarrollo de un software, sin haber elaborado primeramente el proceso de ingeniería de software obligatorio, incluyendo el modelo de la aplicación a futuro.

Para realizar estos procesos existen varias herramientas basados en el modelado UML como lo es NetBeans UML, ArgoUML, StarUML, entre otras.; se realizará una síntesis para comparar las herramientas mencionadas.

NetBeans es un IDE (Entorno Desarrollo Integrado), de código abierto, especialmente para el lenguaje de programación Java, da soporte a diversas tecnologías como PHP, Java, HTML, etc.; el plugin “PlantUML-NB” o además EasyUML instalado en NetBeans es una herramienta para modelado que brinda funciones para diseñar diagramas UML y generación de código en Java a partir de un diagrama.

Podemos observar el uso de la herramienta de NetBeans versión 8.1 para la representación de un diagrama de clases UML acerca de la gestión de venta de una pizzería. (Figura 6)

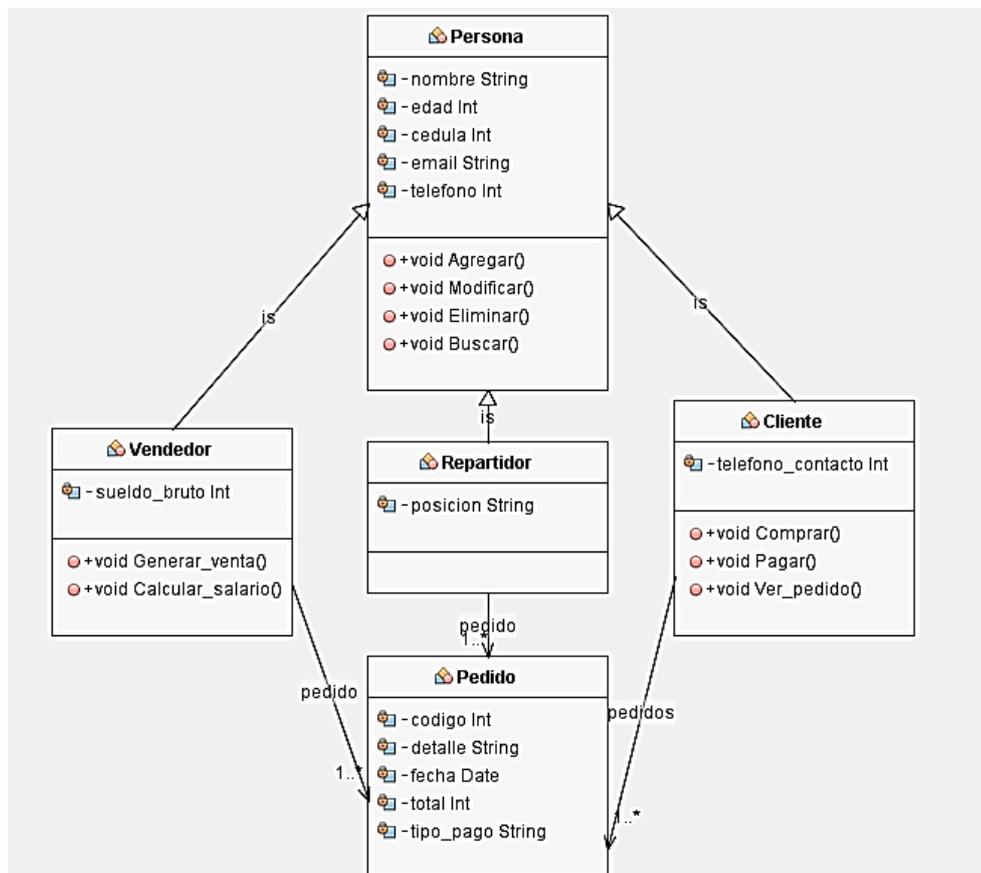


Figura 6 Diagrama UML en NetBeans v8.1

ArgoUML es una herramienta que está evolucionando a un ritmo bastante rápido. Se basa en una base sólida que utiliza otros proyectos Open Source de alto perfil y estables como ANT (Another Neat Tool) para la construcción y ANTLER (Another Tool for Language Recognition). Actualmente cumple con la versión 1.3 del estándar UML. La arquitectura modular ArgoUML emplea una biblioteca de metamodelos conectables que permite la rápida adopción de nuevas versiones del estándar UML. (Brian Sam-Bodden, Christopher M Judd, 2008)

Se observa el presente diagrama de clases diseñado en la herramienta ArgoUML, para definir el almacenamiento de datos de empleados, clientes e información la empresa. (Figura 7)

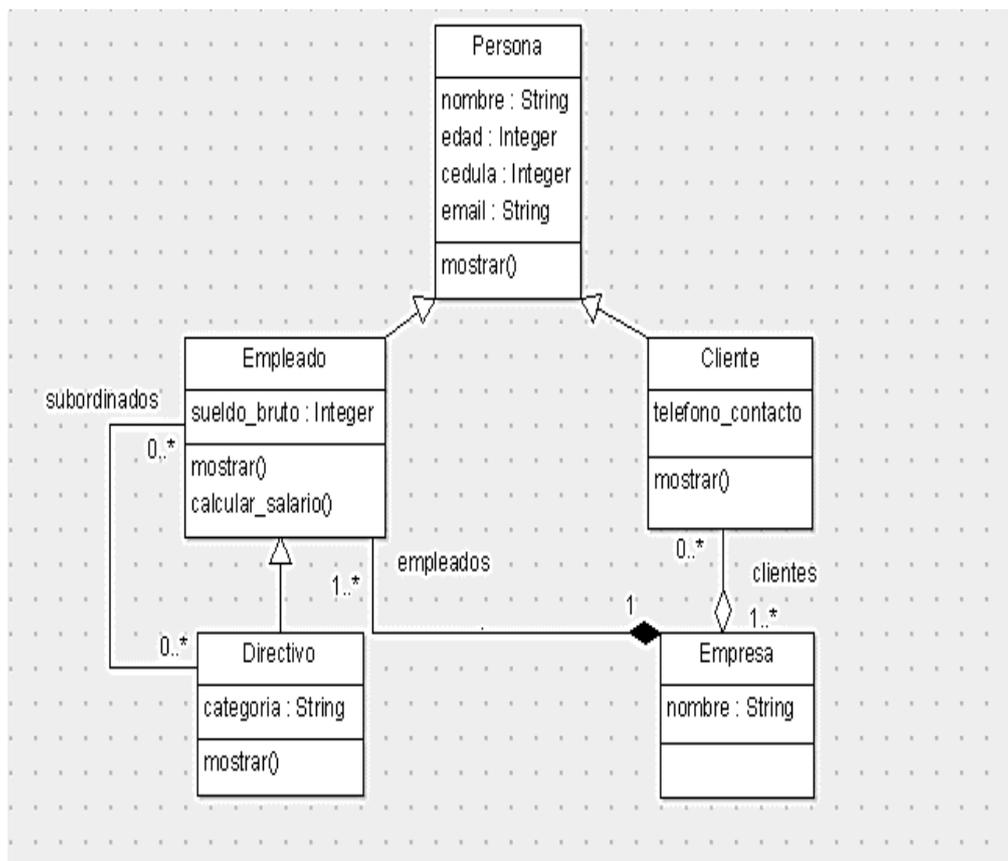


Figura 7 Diagrama UML en la herramienta ArgoUML

StarUML es un marco de modelado UML que respalda el enfoque MDA (Model-Driven Architecture). Este marco se caracteriza por su flexibilidad y su funcionalidad extensible. Por lo tanto, StarUML permite agregar nuevas funciones para satisfacer los requisitos del usuario. (Danny Weyns, 2011)

En la posterior figura se plantea un diagrama de clases referente a una biblioteca y su gestión de libros, diseñado en la herramienta StarUML. (Figura 8)

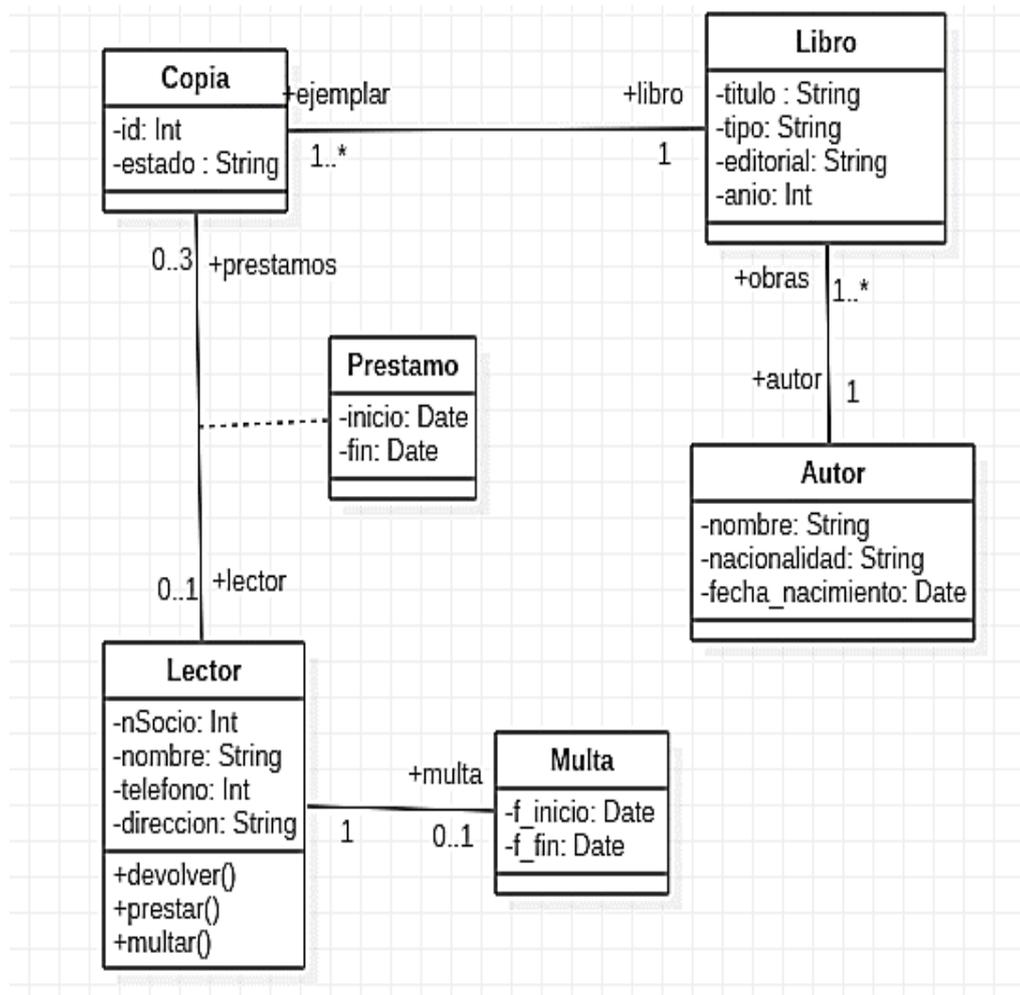


Figura 8. Diagrama UML planteado en la herramienta StarUML

Cuadro Comparativo de herramientas CASE analizadas.

<i>Herramientas CASE</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>NetBeans</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte para PHP. • Posee Templates y Wizards. • Instalación e actualización simple 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene editor de código HTML. • Escasos plugins para la plataforma

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>ArgoUML</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Soporte de UML 1.4 • Exportación a seis formatos gráficos. • Multiplataforma | <ul style="list-style-type: none"> • Poco amigable. • No tiene botón deshacer. • Se debe seleccionar una clase para elaborar un diagrama de secuencia |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>StarUML</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Software libre. • Generar código a partir de un diagrama o viceversa. • Brinda plantillas de proyectos | <ul style="list-style-type: none"> • No es multiplataforma. • Da problemas con la ingeniería inversa. |

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

El trabajo de revisión documental realizado en la base de datos SCIELO del 2014, dio como resultado varios puntos a ser analizados como:

- La disminución de publicaciones en bases de datos científicas acerca del tema UML, tomando como referencia al año 2014 con 36 publicaciones, en el 2015 con 18 publicaciones, en el 2016 con 17 publicaciones y para el año 2017 tan solo con 6 publicaciones existentes.
- Se evidencia que el país con mayor índice publicaciones hacia temas relacionados de UML en el año 2014 es Brasil con un 36%, contando con 13 artículos de los cuales 6 de ellos corresponden a la revista Brazilian Journal of Microbiolog, seguida de Colombia con un 17%, contando con 6 artículos y 3 de ellos pertenecen a la revista DYNA.
- Al analizar temas de UML en revistas o periódicos se encuentra que la revista Brazilian Journal of Microbiology aporta con 6 divulgaciones y la revista Brazilian Archives of Biology con un aporte de 4 divulgaciones realizadas en el año 2014, siendo predominante el país de Brasil.
- En áreas temáticas acerca del tema a redactar se obtiene resultados donde especifican que en el área de ingeniería se encuentran 14 publicaciones, seguidas del área de Ciencias Biológicas con 8 aportaciones realizadas, todo esto en el periodo 2014.
- Las comparaciones realizadas herramientas para el diseño UML se consiguió analizar NetBeansUML, ArgoUML y StarUML; siendo estas Open Source y adaptable al lenguaje de programación Java.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonzo, I. (1994). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto.
- ANDERLE, G. C. (2014). Análisis de la Producción Científica sube Planificación Estratégica Situacional (PES). 4.
- Arias, García & Trujillo. (2013). Management model of distribution networks through UML and BPL. *Información Tecnológica (SCIELO)*.
- Arias, Rivas & León. (2017). Propuesta de modelo de Gestión para redes eléctricas con Generación Distribuida a través de Unidades de Medición Fasorial. *Información Tecnológica (SCIELO)*.
- Asteasuain, F. (2009). *UML. USERSHOP*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=h5nGIoUnPSAC>
- Beekman, G. (1999). *Introduccion a la Computacion*. Pearson Educación. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=x2LpPgZJivIC>
- Beekman, G. (1999). *Introduccion a la Computacion*. Pearson Educación. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=x2LpPgZJivIC>
- Brian Sam-Bodden, Christopher M Judd. (2008). *Enterprise Java Development on a Budget: Leveraging Java Open Source Technologies*. Apress. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=_nkcXZg5H2QC
- Brooks, F. P. (1995). *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering, Anniversary Edition*. (2, Ed.) Pearson Education.
- DANKHE, O. L. (1976). Investigación y comunicación, en C. En F.—C. y. (Eds);, *La comunicación humana: ciencia social* (págs. 385-454). Mexico: McGrawHill .
- Danny Weyns, M.-P. G. (2011). *Agent-Oriented Software Engineering XI: 11th International Workshop, AOSE XI, Toronto, Canada, May 10-11, 2010*. Springer. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=290RBwAAQBAJ>
- DAROSI, G. C. (2014). Análisis de la producción científica sobre la estrategia de planificación estratégica (SPS). 4. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a14v35n05/14350404.html#dos>
- Gilberto Carlos M. DAROSI, Daniel Fernando A. (2014). Análisis de la producción científica sobre la estrategia de planificación estratégica (SPS). 4.
- Guillermo Bustos. (2017). INTEGRACIÓN INFORMAL DE MODELOS EN UML. *Universidad Católica de Valparaíso*. Obtenido de <http://eii.ucv.cl/pers/gbustos/PDF/IntegraUML.PDF>
- Hernández & Fernández. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Hernández, Verona & Pérez . (2015). Modelando con UML el proceso de evaluación de productos de software utilizando el enfoque GQM.

- Ian Sommerville, M. I. (2005). *Ingeniería del software*. Pearson Educación.
- Kenneth Kendall, Julie Kendall. (2011). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS*. Mexico: Pearson Education. Obtenido de <https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2014/02/analisis-y-disenio-de-sistemas-kendall-kendall.pdf>
- Martin Fowler, Kendall Scott. (2004). UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language. 2, 14. Obtenido de <http://dspace.elib.ntt.edu.vn/dspace/bitstream/123456789/7251/1/UML%20Distilled.pdf>
- Matias Fossati. (2017). *Lenguaje para modelar objetos*. Natsys,. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=vrvbDgAAQBAJ>
- Natalia Romero. (2016). Propuesta de Extensión de UML. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 14. Obtenido de <http://revistas.unla.edu.ar/software/article/view/1028/977>
- Object Management Group, Inc. (2018). *Unified Modeling Language (UML)*. Obtenido de Unified Modeling Language (UML): <http://www.uml.org/>
- Ramos, Noriega, Laínez & Durango. (2017). *Curso de Ingeniería de Software: 2ª Edición* (Vol. 2). (I. C. Academy, Ed.) IT Campus Academy.
- Sparks, G. (2001). Introducción al modelado de sistemas de software-Enterprise Architect. *EL Modelo de Casos de Uso*. Obtenido de Sparx Systems: http://www.sparxsystems.com.ar/downloads/whitepapers/El_Modelo_Dinamico.pdf
- Vidal, Schmal, Rivero & Villarroel. (2012). Extensión del Diagrama de Secuencias UML (Lenguaje de modelado Unificado) para el Modelado Orientado a Aspectos.