

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

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

#### ARTÍCULO CIENTÍFICO

TEMA:

“BENCHMARKING DE METODOLOGÍAS WEB”

“SISTEMA DE CONTROL ODONTOLÓGICO”

**Autor:**

Edison Andrés Fueres Quilumbango

**Director:**

Msc. MacArthur Ortega

Ibarra – Ecuador

2017

# BENCHMARKING DE METODOLOGÍAS WEB” “SISTEMA DE CONTROL ODONTOLÓGICO”

Autora: Edison Andrés Fueres Quilumbango

Universidad Técnica del Norte, Avenida 17 de Julio 5-21 Barrio el Olivo

eafueres@utn.edu.ec

**Resumen** El presente proyecto de tesis se basa en la investigación y estudio comparativo de determinadas metodologías web, las cuales mediante un análisis exhaustivo se seleccionará la metodología mejor adaptable en el desarrollo de aplicaciones web. El desarrollo del presente análisis comparativo ha sido clasificado de la siguiente manera: **Capítulo 1.-** El capítulo uno presenta la introducción, antecedentes, situación actual, prospectiva, planteamiento del problema y los objetivos por los cuales es necesario desarrollar esta investigación, en base a un alcance y una justificación bien estructurada. **Capítulo 2.-** El capítulo dos establece el marco teórico de las principales metodologías web que permitirán realizar este estudio, a su vez la conceptualización básica de las herramientas y tecnologías que se utilizarán en el desarrollo de la aplicación de control odontológica. **Capítulo 3.-** El capítulo tres contiene el análisis comparativo de las metodologías web estudiadas y su evaluación mediante el modelo de requisitos y la norma ISO/IEC 9126, seleccionando de esta manera la metodología más adaptable en el desarrollo de aplicaciones web. **Capítulo 4.-** El capítulo cuatro utiliza la metodología destacada en la investigación, para el desarrollo de la aplicación de control odontológica. **Capítulo 5.-** El capítulo cinco presenta el software odontológico según los lineamientos establecidos en la metodología seleccionada. **Capítulo 6.-** El capítulo seis presenta los resultados que generó el uso de la metodología ganadora en la construcción de la aplicación web odontológica.

## Palabras Claves

Metodologías web, ingeniería web, estudio, investigación, análisis comparativo.

## Abstract.

The present thesis project is based on the research and comparative study of certain web methodologies, which through a thorough analysis will select the best adaptable methodology in the development of web applications. The development of the present comparative analysis has been classified as follows: **Chapter 1.-** Chapter one presents the introduction, background, current situation, prospective, approach of the problem and the objectives for which it is necessary to develop this research, based on a well-structured scope and justification. **Chapter 2.-** Chapter two establishes the theoretical framework of the main web methodologies that will make this study possible, in turn the basic conceptualization of the tools and technologies that will be used in the development of the dental control

application. **Chapter 3.-** Chapter three contains the comparative analysis of the web methodologies studied and their evaluation through the requirements model and the ISO / IEC 9126 standard, thus selecting the most adaptable methodology in the development of web applications. **Chapter 4.-** Chapter four uses the methodology highlighted in the investigation, for the development of the application of dental control. **Chapter 5.-** Chapter five presents the dental software according to the guidelines established in the selected methodology. **Chapter 6.-** Chapter six presents the results generated by the use of the winning methodology in the construction of the dental web application.n.

## Keywords

Web methodologies, web engineering, study, research, comparative analysis.

## I. INTRODUCCIÓN

La navegación en la web se ha convertido en una acción cotidiana del ser humano, todo tipo de usuarios están inmersos en el uso de sitios que se encuentran alojados en el ciberespacio, apoyado por el gran avance de la tecnología informática, herramientas adaptables para múltiples dispositivos electrónicos que permitan una conexión inmediata al internet y el constante desarrollo de las redes de comunicación que conceden un acceso global e instantáneo. Quien accede al mundo de la web encuentra un espacio infinito de sitios que presentan información, servicios y aplicaciones buscando satisfacer las necesidades de los usuarios, pero se presentan distintas inquietudes como: ¿Cuáles son las garantías de utilizar estas webs? ¿Son espacios webs que han llegado a alcanzar efectividad, impacto y aceptación en los consumidores? o ¿Son aplicaciones web que han pasado por un proceso de estudio y diseño estructural? llegando a un resultado desfavorable que en la mayoría de las situaciones no se establece un estudio previo, un diseño estructural o planificación para el desarrollo de aplicaciones web (Rodríguez, 2010). Por tal motivo es necesario hacer el uso de herramientas y metodologías específicas que permitan el desarrollo de aplicaciones informáticas, utilizando métodos formales de diseño e implementación, estableciendo de esta manera que los sistemas informáticos sean totalmente estructurados y funcionales. Aunque actualmente se han definido diversos estándares metodológicos sean estos tradicionales, ágiles o híbridos, no se han destacado otro tipo de metodologías que estén centradas directamente en la creación de aplicaciones

web, esto debido al desconocimiento de los métodos y la mínima utilización de los mismos, han hecho que estas técnicas metodológicas pasen desapercibidas al momento de crear el software. Debido a la existencia de un indeterminado número de metodologías web, y la escasa investigación sobre el mejor modelo metodológico, es preciso realizar un estudio comparativo de estos métodos de estructuración, planificación y control del proceso de desarrollo de las aplicaciones. La asistencia médica odontológica se ha transformado en un servicio imprescindible para la sociedad, tal necesidad es visible al hacer uso de la misma. El servicio dental trabaja con un sin número de clientes que generan gran cantidad de datos, que para una mejor atención debe ser manipulada y asistida por algún tipo de aplicación informática de control, de lo contrario se tendrá como resultado una prestación de servicio deficiente debido al control de los grandes volúmenes de información. Muchos son los casos de instituciones de atención odontológica donde su información es manejada de manera personal mediante el uso de ficheros, carpetas y agendas físicas, en el cual la información es perceptible que no es respaldada, con un alto riesgo de ser extraviada, llegando incluso a causar el temor de ser mal manipulada. Uno de los casos descrito anteriormente es el Consultorio Odontológico del Doctor Luis Andrango ubicado en la ciudad de Otavalo (Imbabura – Ecuador), el cual viene prestando sus servicios alrededor de 25 años. Debido a la masiva acogida por la calidad de servicio prestado del Médico Odontólogo y el gran almacenamiento de información física se hace necesaria la implementación de una aplicación informática web de control odontológica que garantice la calidad, respaldo y segura manipulación de la información de este centro de salud odontológico.

## II. PROBLEMA

¿Cómo influenciará el uso de una metodología web adecuada en el desarrollo de las aplicaciones informáticas?

Mediante el análisis comparativo de metodologías se seleccionará la herramienta metodológica más adecuada para el control del desarrollo de aplicaciones web, lo cual permitirá construir software de calidad, debido a que los modelos mencionados hacen un enfoque detallado en el análisis de requerimientos y en los procesos de modelado conceptual y navegacional, analizando principalmente la interfaz abstracta del software desarrollado, garantizando de esta manera la estructuración formal y la correcta implementación de la aplicación informática.

¿Cómo ayudará la selección de una metodología web adecuada en el desarrollo de la aplicación odontológica?

El uso de una metodología adecuada ayudará en la construcción de una buena aplicación web, cumpliendo con los requerimientos detallados en la fase de análisis previo, realizando de igual manera el análisis del modelado conceptual, navegacional e interfaz abstracta, presentando un software eficiente, robusto y con una interfaz muy visual

y aceptable por el usuario final, entregando de esta manera una herramienta informática muy útil y funcional, la cual será de gran utilidad para el sector médico odontológico.

## III. JUSTIFICACIÓN

### Impacto Social

Al ejecutar esta comparativa se quiere introducir al entorno de desarrollo de software, la necesidad de utilizar una determinada metodología web para desarrollar las aplicaciones, descartando el uso de cualquier de otras metodologías sean estas, tradicionales, ágiles o híbridas.

De esta manera el uso de un estándar metodológico ayudará en el proceso de desarrollo de la aplicación odontológica, impulsando a todo el grupo de médicos odontólogos a utilizar el aplicativo informático, siendo un software pretendido por los galenos del área odontológica.

Al implementar la aplicación web odontológica se busca modernizar el control de la información en el centro de salud, mediante la utilización de las tecnologías de la información, promoviendo el mejoramiento de la calidad en la prestación de servicios e impactando positivamente a la población, rigiéndose de esta manera a los lineamientos del objetivo 3 presentado en el Régimen Nacional de Gobierno Electrónico y el Plan Nacional del Buen Vivir (Secretaría Nacional de la Administración Pública, 2017).

### Impacto Tecnológico

Se realiza la comparativa entre metodologías web porque el resultado del estudio aportará en el desarrollo de aplicaciones informáticas con estándares metodológicos de calidad, presentando un método web eficaz que ayude el control de análisis, diseño e implementación de una aplicación informática.

La utilización de la metodología preponderante ayudará en el proceso de elaboración de una aplicación web para el sector odontológico, donde se automatizará los procesos de control y de esta manera se innovará el entorno dental en base a las tecnológicas informáticas.

### Impacto Económico

Al realizar la comparativa y encontrar una metodología adecuada se planea reducir el tiempo de desarrollo y costo de la aplicación, esto ayudará eficientemente la construcción de las aplicaciones web.

### Impacto Ambiental

Al hacer uso del sistema clínico odontológico se reducirá el uso de papel y material físico pues todos los datos e información generada en las oficinas odontológicas será

almacenada en medios informáticos, reduciendo así el consumo de documento físicos y de esta manera aportando al medio ambiente.

#### IV. OBJETIVO GENERAL

Analizar el benchmarking de metodologías web para el desarrollo de aplicaciones informáticas.

#### V. ALCANCE

La comparativa realizada analiza el uso de metodologías, seleccionando del amplio campo de la ingeniería web tres herramientas metodológicas de las cuales se va a seleccionar la más conveniente en conceptos de:

- Características,
- Ventajas,
- Desventajas.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionará tres metodologías que entrarán en el proceso de comparación. Posterior al análisis y estudio de metodologías web, se desarrollará el sistema de control de odontológico donde se utilizará el modelo web más adecuado de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación.

#### Funcionalidad y módulos por desarrollarse

El sistema de control odontológico será una aplicación que estará alojada en un servidor en la web, el aplicativo será desarrollado en herramientas de software libre como:

- Base de Datos PostgreSQL 9.3
- JavaServer Faces (JSF)
- PrimeFaces
- JasperReports

A continuación, en la Figura 1. Se identifica el esquema del funcionamiento de la aplicación odontológica.

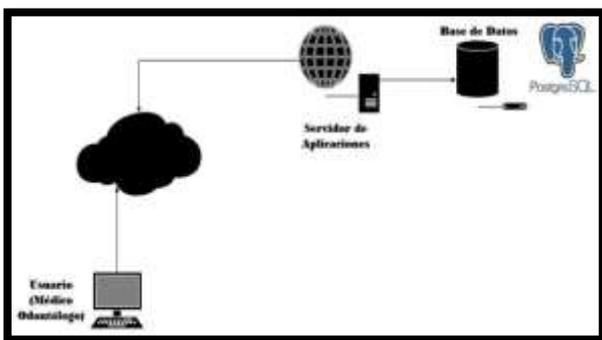


Fig. 1: Esquema de funcionamiento de la aplicación.

Fuente: Propia

El sistema de control odontológico ayudará eficientemente a optimizar los procesos de:

- Control de información y acceso de usuarios del sistema.
- Control de información de los pacientes y médicos.
- Control de procedimientos.
- Control odontológico.

La aplicación de control odontológica se estructurará de acuerdo con los módulos presentados en la Figura 2.

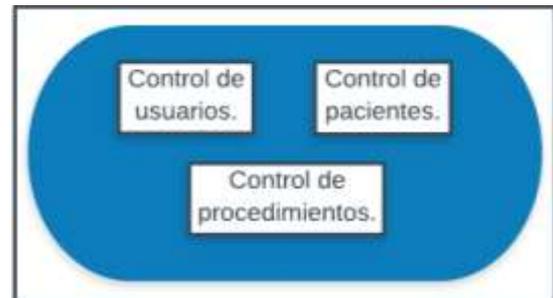


Fig. 2: Módulos del sistema.

Fuente: Propia

- Módulo control de usuarios

Permitirá el control total de usuarios que tendrán acceso al sistema odontológico.

- Módulo control de pacientes

Permitirá administrar la información de los pacientes y el control odontológico de los mismos.

- Módulo control de procedimientos

Permitirá llevar el control de procedimientos odontológicos que brinda la entidad dental

#### Arquitectura

El sistema odontológico ha sido construido mediante el patrón MVC (Model, View, Controller) separando de esta manera las capas de la construcción del software, la arquitectura se detalla en la Figura 3.

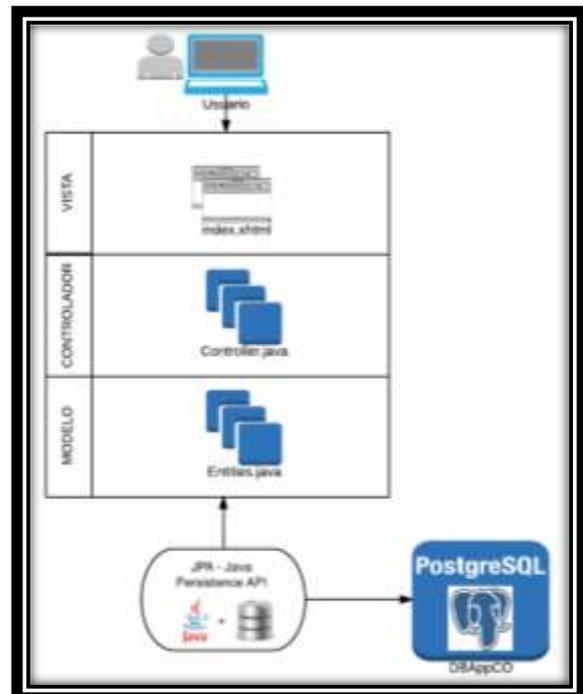


Fig. 3: Arquitectura de software

Fuente: Propia

## VI. Comparativa de metodologías web

Actualmente existen diversos modelos basados en la web, que son aplicados en el desarrollo de software, tal es el caso de las metodologías OOHDM, WSDM, UWE que son parte del análisis comparativo de esta investigación. Según (Calva & Romero, 2010) con la aparición del paradigma de orientación a objetos se dio campo a otras metodologías como OOHDM, que trata de abarcar en forma general el ciclo de desarrollo y ha tenido una gran aceptación, por las nuevas tendencias que incorpora, como el hecho de separar el modelo conceptual, del navegacional y la interfaz abstracta de manera independiente. La metodología WSDM que se centra en el análisis y estudio de los grupos de usuarios, mientras que las otras se centran en realizar un modelo de clases a alto nivel para representar el modelo conceptual del sistema. Por otra parte, UWE mantiene la técnica de modelado orientado a objetos, pero introduciendo una notación estándar basada en el uso de UML para cada etapa del estándar metodológico

## VII. Análisis comparativo de parámetros

La Tabla 1 presenta una comparativa de las principales características de calidad de la norma ISO/IEC 9126, para una posterior selección de parámetros que ayuden en el análisis comparativo de la investigación en curso.

**Tabla 1:** Comparativa de las características de la norma ISO/IEC 9126

NRO.	PARÁMETRO	INDICADOR	APLICA	NO APLICA
1	Funcionalidad	Adecuación	✓	
		Exactitud		x
		Operabilidad		x
		Seguridad de acceso		x
		Cumplimiento de Funcionalidad		x
2	Confiabilidad (Fiabilidad)	Madurez		x
		Tolerancia a fallos		x
		Recuperabilidad		x
		Cumplimiento de Fiabilidad		x
3	Factibilidad de uso (Usabilidad)	Capacidad de ser entendido	✓	
		Capacidad de ser aprendido	✓	
		Capacidad de ser operado	✓	
		Capacidad de atracción	✓	
		Cumplimiento de usabilidad	✓	
4	Eficiencia	Comportamiento temporal	✓	
		Utilización de recursos	✓	
		Cumplimiento de eficiencia	✓	
5	Mantenibilidad	Facilidad de análisis		x
		Estabilidad		x
		Facilidad de prueba		x
		Capacidad de ser cambiado		x
6	Portabilidad	Adaptabilidad		x
		Facilidad de instalación		x
		Coexistencia		x
		Reemplazabilidad	✓	

Fuente: propia

## VIII. Desarrollo de la metodología UWE (UML-Based Web Engineering)

Hace enfoque en la creación e implementación de la aplicación de control odontológica mediante el uso de la metodología UWE que resultó ser el estándar metodológico mejor adaptable en el desarrollo de aplicaciones web.

El software odontológico fue desarrollado con el objetivo de automatizar los procesos de control, y de esta manera garantizar la calidad y seguridad de la información en la institución dental.

Para el levantamiento de requerimientos se realizó una entrevista al odontólogo beneficiario de la aplicación web, quien expuso las necesidades mediante la siguiente tabla.

**Tabla 2:** Requerimientos de la Software Odontológico

Nombre	Descripción	Prioridad	Nivel de Riesgo
Control de Usuarios	Control de acceso	ALTA	Crítico
	Ingresar, Actualizar, Eliminar, Consultar,		
Control de Pacientes	Ingresar, Actualizar, Eliminar, Consultar,	ALTA	Crítico
	Control odontológico		
CONTROL DE MÉDICOS (OPCIONAL)	Ingresar, Actualizar, Eliminar, Consultar	BAJA	Baja
Control de Procedimientos	Ingresar, Actualizar, Eliminar, Consultar,	ALTA	Crítico
Reportes	Visualizar	BAJA	Baja

Fuente: propia

## IX. RESULTADOS

### Análisis de impactos

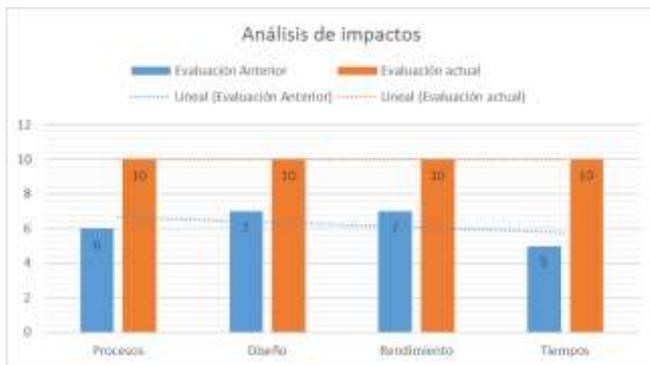
El análisis de impactos se sustenta con información estadística, cambios y mejoras de procesos, diseño, tiempos, rendimiento, etc. Además, permite conocer el beneficio que obtuvo la aplicación odontológica al utilizar la metodología UWE.

En la Tabla 3 se detalla los resultados del análisis de impactos que obtuvo la utilización de la metodología UWE en la construcción de la aplicación web.

**Tabla 3:** Resultados del análisis de impactos

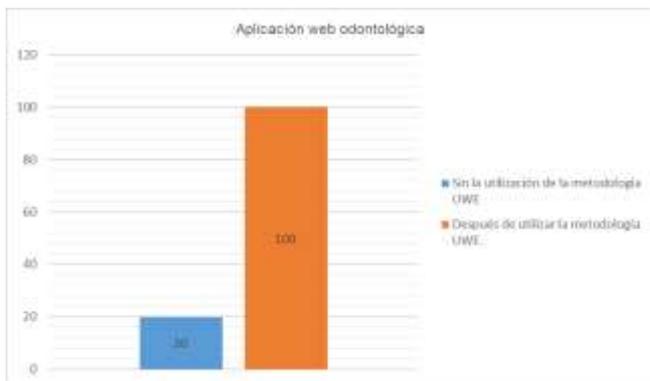
Análisis (cambios y mejoras)	Evaluación Anterior	Evaluación actual	Explicación (Evaluación actual)
<b>Procesos</b>	6	10	Se mejoró la comprensión de los procesos detallados en la metodología UWE, ayudando positivamente la construcción de la aplicación web.
<b>Diseño</b>	7	10	Al aplicar la metodología UWE se pudo desarrollar una aplicación que contenga una presentación atractiva al usuario final.
<b>Rendimiento</b>	7	10	Al usar la metodología UWE el sistema funcionará eficazmente.
<b>Tiempos</b>	5	10	La construcción de la aplicación web se desarrollará en menor tiempo gracias al uso de la metodología UWE.

Fuente: Propia

**Fig.4:** Representación gráfica del análisis de impacto

Fuente: Propia

Al utilizar la metodología web UWE se mejoró el desarrollo de la aplicación odontológica, la información se confirma en la Figura 5.

**Fig. 5:** Representación gráfica del uso de la metodología web

Fuente: Propia

Posterior a la utilización de UWE (UML-Based Web Engineering) se obtuvo excelentes resultados, debido a que la metodología aplicada ayudó en la construcción de una aplicación web de alta calidad, pues considera el análisis detallado de los requerimientos, claridad en la representación del diseño conceptual y navegacional, y particularmente desarrolla una interfaz gráfica muy atractiva y aceptada por el usuario final.

De acuerdo con los resultados obtenidos se considera imprescindible la utilización de la metodología UWE (UML-Based Web Engineering) en el desarrollo de aplicaciones basadas en la web.

## X. CONCLUSIONES

Se puede argumentar lo siguiente:

- Se investigó las principales metodologías, lo cual permitió conocer que OOHDM, WSDM y UWE son los modelos más preponderantes para el desarrollo de aplicaciones web.
- Se realizó el análisis comparativo de las metodologías OOHDM, WSDM y UWE, mediante el desarrollo de prototipos, modelo de evaluación y varios criterios de la norma de calidad de software ISO/IEC 9126.
- Mediante los resultados obtenidos en el estudio comparativo se llegó a determinar que, la metodología UWE es el modelo mejor adaptable en el desarrollo de aplicaciones web.
- Se creó el software de control odontológico mediante el uso de la metodología UWE, esto permitió el desarrollo de una aplicación web buena y funcional.
- Se ha llegado a concluir que no existe una metodología perfecta para el desarrollo de software.

## XI. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, quien me ha dado la vida, me apoyó en todo instante y su ayuda incondicional ha sido, es y seguirá siendo visible en todas las etapas de mi vida, un sincero y especial agradecimiento a ti Jesús.

Agradezco infinitamente a mis Padres quienes se esforzaron apoyándome en todo el transcurso de mi formación profesional, a mis hermanos y demás familiares que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme de una u otra manera.

Un agradecimiento especial a mi asesor de tesis Ing. MacArthur Ortega, por toda la ayuda y su excelente asesoría en el desarrollo del proyecto de titulación.

Agradezco también a Lorena Chandi, compañera, amiga, quien forma parte de mi vida y ha sido esencial para lograr este éxito, que Dios nos ayude a seguir obteniendo aún mayores triunfos.

Extiendo mi agradecimiento a todos quienes conforman la IEAN JESÚS, los cuales con sus plegarias han estado apoyándome incondicionalmente.

Quiero agradecer a todos quienes conforman la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte, gracias por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de superarme académicamente, a los docentes que sembraron los mejores conocimientos en mi etapa estudiantil, al personal administrativo que permitieron que pueda poner en práctica el conocimiento alcanzado, a mis compañeros de clases, gracias por toda su ayuda brindada. Finalmente agradezco a todos mis amigos y demás conocidos, mi sincero agradecimiento a todos ustedes, Dios les bendiga



## REFERENCIAS

- [1] Calva, M., & Romero, K. (2010). *Definición de un ciclo de producción para web y multimedia para el grupo "Sociedad Electronica"*. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja. Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/14624/1/1015020.pdf>
- [2] Cardenas, J. (2011). *La utilización de la Ingeniería de Software en Hipermedia*. Obtenido de <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/31/28>
- [3] Collaguazo, R., & Pulloquina, Y. (2014). Implementación de un sistema web de gestión para la clínica veterinaria Reprocerdo aplicando la metodología OOHDM (Metodo de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos) utilizando herramientas software libre. Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/1900>
- [4] Computer Hope. (10 de 02 de 2017). *Computer Hope*. Obtenido de Computer Hope Web Site: <https://www.computerhope.com/>
- [5] Coro, J. (2014). Estudio comparativo de las metodologías UWE y OOWS para mejorar la productividad en el desarrollo de aplicaciones web. Caso práctico: Centro Parvulario Politécnico. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3612>
- [6] Garcés, R., & Hinojosa, C. (2011). Sistema Cero Papeles para la Revisión de Correspondencia del Banco COFIEC S.A. *Revista DECC Report, Tendencias en Computación*, 42-52. Obtenido de <http://journal.espe.edu.ec/index.php/geeks/article/view/258/235>
- [7] García, G., Gutiérrez, F., Camacho, E., Lorenzo, J., & Escalamilla, J. (2015). Implementación de un sistema MOOC para el aprendizaje de la Geometría. *Pistas Educativas Año XXXVI*, 443-455.
- [8] IFML. (2017). Obtenido de <http://www.ifml.org/>
- [9] Llauradó, O. (12 de Diciembre de 2014). *Netquest*. Obtenido de <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>
- [10] Méndez, E. (2010). *Modelo de evaluación de metodologías para el desarrollo de software*. Tesis especialidad, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas. Obtenido de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ7365.pdf>
- [11] Moreno, J. C., & Marciszack. (2014). *La Usabilidad web en el Desarrollo de Software dirigido por modelos*. Córdoba. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10915/41611>
- [12] Oliveros, A., Danyans, F., & Mastropietro, M. (2014). *Práctica de Ingeniería de Requerimientos en el desarrollo de aplicaciones Web*. Buenos Aires. Obtenido de [http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos\\_WER14/paper9.pdf](http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos_WER14/paper9.pdf)
- [13] Oracle. (2017). Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/index.html>
- [14] PostgreSQL. (2017). Obtenido de <https://www.postgresql.org/>
- [15] Primefaces. (2017). Obtenido de <https://www.primefaces.org/>
- [16] Red Hat. (2017). *OpenShift*. Obtenido de <https://www.openshift.com/>
- [17] Rodríguez, A. (2010). *Metodologías de diseño usadas en Ingeniería Web, su vinculación con las NTICS*. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10915/4172>
- [18] Rojo, S. d. (2013). *Elicitación y Especificación de requerimientos no funcionales en aplicaciones web*. Tesis maestría, Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10915/33039>
- [19] Secretaría Nacional de la Administración Pública. (2017). *Plan de Gobierno Electrónico*. Quito. Obtenido de <http://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/11/Plan-Gobierno-Electro%CC%81nico-Final.pdf>
- [20] SENA. (2015). *Modelos de calidad en el desarrollo de software*. Bogotá. Obtenido de [https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/228106\\_2\\_VIRTUAL-2015/contenido/oaaps/oaap10/aa2/oa\\_calidad/oa.pdf](https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/228106_2_VIRTUAL-2015/contenido/oaaps/oaap10/aa2/oa_calidad/oa.pdf)
- [21] Silva, L. (2012). *Sistema web de Solicitud de Servicios para la empresa Core Business Consulting*. Universidad Nacional Abierta, Caracas. Obtenido de <http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/marc/texto/t38841.pdf>
- [22] Silvera, J., Arias, D., Gil, G., Díaz, M., Villanueva, G., González, V., . . . Chauque, E. (2015). Metodologías WebML aplicada a un Sistema de Gestión de Calidad en Centros de Investigación. Buenos Aires. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10915/45929>
- [23] UWE. (2017). *UML-Based Web Engineering*. Obtenido de <http://uwe.pst.iflmu.de/index.html>
- [24] Velarde, G. D., & Pilco, M. (2014). Análisis comparativo de metodologías para el desarrollo de la aplicación web del control de las prácticas pre-profesionales de la EIS de la ESPOCH. Tesis pregrado, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3576>
- [25] Vera, M. (2015). *Desarrollo dirigido por modelos basado en componentes de interfaz de usuario*. Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10915/48475>
- [26] Vera, P., Pons, C., González, C., Guilianelli, D., & Rodríguez, R. (2013). Metodología de Modelado de Aplicaciones Web Móviles Basada en Componentes. *XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 451-455.
- [27] Vilariño, J. (2010). *Modelo para la selección de la metodología de desarrollo web de una aplicación según sus características funcionales*. Universidad Católica Andrés Bello. Obtenido de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS2255.pdf>
- [28] Villarroel, R., & Rioseco, C. (2011). Una comparación de metodologías para el modelado de aplicaciones web. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378343672004>

## Sobre el Autor

Autor – Edison Andrés Fures Quilumbango.

Estudiante de la Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales