



# **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**

**TEMA:**

**“ESTUDIO DE LA INTEGRACIÓN DE LOS FRAMEWORK BOOTSTRAP  
Y PRIMEFACES PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB  
ADAPTATIVAS CON JAVA SERVER FACES.**

**APLICATIVO: SISTEMA DE CONTROL DE NOTAS, PARA LA UNIDAD  
EDUCATIVA MARIANO SUAREZ VEINTIMILLA.”**

**AUTORA: WILSON MAURICIO TITUAÑA MALDONADO**

**DIRECTOR: ING. MAURICIO REA**

**IBARRA – ECUADOR**

**2017**

# ESTUDIO DE LA INTEGRACIÓN DE LOS FRAMEWORK BOOTSTRAP Y PRIMEFACES PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB ADAPTATIVAS CON JAVA SERVER FACES.

**APLICATIVO: SISTEMA DE CONTROL DE NOTAS, PARA LA UNIDAD EDUCATIVA MARIANO SUAREZ VEINTIMILLA**

*Mauricio Tituaña<sup>1</sup>*

Pucara vía antigua, Antonio Ante, Imbabura

wtituana@utn.edu.ec

**Resumen.** *El crecimiento en el desarrollo web y móvil en estos últimos tiempos ha elevado la demanda de desarrollo de aplicaciones que cubran todas las necesidades del cliente y de la misma forma cumplan los parámetros exigidos en el desarrollo del software tales como usabilidad, flexibilidad y modularidad que son una parte muy importante para la creación de un software que brinde servicio de calidad.*

*Con el afán de cumplir estas necesidades se realiza el estudio de dos herramientas web que proporcionen los elementos adecuados para el desarrollo de aplicaciones web móviles, este análisis servirá de base para futuros estudios y como recurso académico para todos los desarrolladores de software.*

## Palabras Claves

Integración, Software, Java Server Faces, Primefaces, Bootstrap, aplicaciones web.

**Abstract.** *The growth in web and mobile development in recent times has raised the demand for development of applications that cover all the needs of the customer and in the same way meet the parameters required in software development such as usability, flexibility and modularity are A very important part for the creation of software that provides quality service.*

*In order to meet these needs, the study of two web tools that provide the appropriate elements for the development of mobile web applications, this analysis will serve as a basis for future studies and as an academic resource for all software developers.*

## Keywords

Integration, Software, Java Server Faces, Primefaces, Bootstrap, web applications

## 1. Introducción

Inicialmente las aplicaciones web fueron creadas para navegadores de escritorio para facilitar las tareas del usuario, pero en los últimos años las aplicaciones web han ido creciendo rápidamente y aumentando su complejidad debido al crecimiento acelerado de la tecnología que obligan al desarrollador a buscar nuevas soluciones eficientes que se adapten a los dispositivos actuales como son los Smartphone, tabletas y otros.

Bootstrap es un framework front-end, fue creado por Mark Otto y un grupo de desarrolladores como una solución interna a las inconsistencias y reducir el enorme trabajo que implicaba el mantenimiento de los proyectos, fue publicado en agosto de 2011 como proyecto de acercamiento a dispositivos móviles de código abierto basado en hojas de estilo CSS . Hasta el momento uno de los marcos de trabajos mejor estructurados e independientes, capaz de integrarse a todas las aplicaciones basadas en el estándar HTML de forma eficaz (Camacho, 2015).

Primefaces por su parte, un framework de código abierto creado específicamente para agilizar el desarrollo Front-End de las aplicaciones web basadas en la tecnología de Java como son JSF Java Server Pages (jsp). Uno de los objetivos de primefaces es brindar un conjunto de componentes flexibles y capaces de integrarse con otras tecnologías que cuenten con componentes similares y también ofrece varias plantillas prediseñadas (Primetek, 2015).

## 2. Tecnología investigada

### 2.1 Java Server Faces

JSF es una tecnología orientada al desarrollo rápido de aplicaciones (RAD), como la mayoría de frameworks JSF usa el patrón de desarrollo en tres capas modelo vista controlador (MVC), está definida especialmente para el desarrollo de aplicaciones web con el lenguaje java, su gran flexibilidad permite acoplarse fácilmente con otras tecnologías. La cantidad de componentes hacen de JSF uno de los framework más robustos. Se representa su arquitectura siguiente figura:

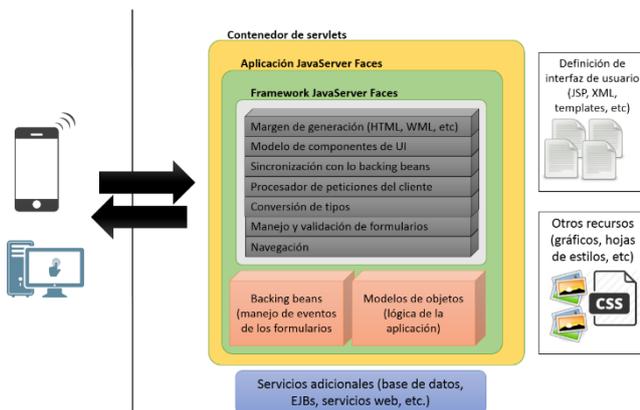


Figura. 1. Arquitectura JSF (Mann, 2005)

#### 2.1.1 Como funciona JSF

JavaServer Faces es el encargado de administrar los eventos enviados por los componentes JSF y procesarlos. Los eventos son generados por las actividades realizadas por el usuario, como al pulsar un botón o cualquier otro componente que este asociado a un evento o a los famosos listener, que harán una llamada a los métodos del controlador.

Cuando el usuario pulsa el botón se envía el evento generado al servidor donde será procesado por el facesServlet. Esto se denomina como es ciclo de vida de una petición JSF que consta de varias fases que gestionan dichos eventos.

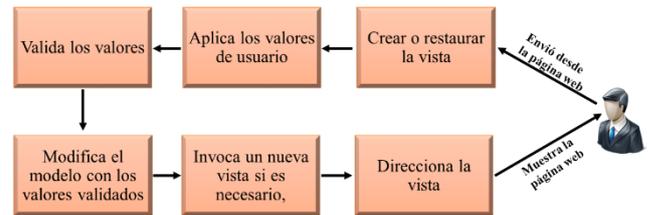


Figura. 2. Ciclo de vida de una solicitud JSF (Ed Burns, 2010)

### 2.2 Bootstrap

Bootstrap, es un framework que facilita el desarrollo de la interfaz web y está basado en los estándares de HTML, CSS y Javascript, llevan incorporado varias plantillas prediseñadas, formulario, botones, menú y otros componentes que facilitan y agilizan el desarrollo frontal de las aplicaciones web.

Bootstrap se basa en el concepto “Primero móviles o Mobile First” que se refiere a la capacidad de adaptarse de manera dinámica al tamaño del dispositivo desde el cual el usuario ingresa a la aplicación, de modo que interfaz del sitio web sea flexible y consistente gracias a su arquitectura basada en “responsive design” diseño adaptativo. (Spurlock, 2013).

Bootstrap está basada principalmente en hojas de estilos CSS y en el lenguaje de hojas de estilo dinámico LESS, también tiene incorporado plugins javascript que para su correcto funcionamiento requieren jQuery.

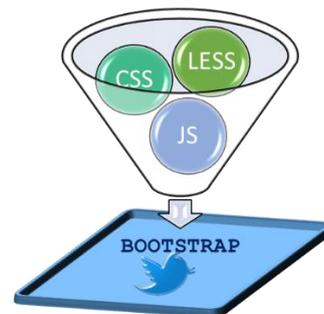


Figura. 3. Arquitectura Bootstrap.

### 2.3 Primefaces

Primefaces es un framework Font-end creado principalmente para ser integrado con Java Server Faces, ofrece una librería de componentes muy ligeros y de fácil uso a la hora de implementarlo en una aplicación web, no requiere de configuraciones adicional ni dependencias externas, pues todo está empaquetado en un archivo de tipo jar, el mismo que puedes descargarlo de su página oficial. <http://primefaces.org/downloads>.

Primefaces es un framework que ayuda a la creación de interfaces de usuario más elegantes e intuitivos, es de código abierto, su desarrollo y mantenimiento es realizado por la compañía Turca Prime Technology. (PrimeTek, 2009-2014)

### 2.3.1 Características principales



Figura. 4. Características principales de Primefaces.

### 2.4 Integración Bootstrap y Primefaces

El desarrollo de las aplicaciones web ha tenido cambios considerables debido a las grandes demandas que surgen año tras año, factores como la seguridad, versatilidad, eficacia y entre otras hacen que el desarrollador se encamine en la búsqueda de nuevas alternativas que cumplan con las normativas tan exigentes que se rigen en la actualidad.

De manera que se ha optado unir varias tecnologías, tales como frameworks y APIs que ayuden al mejorar la calidad, el diseño, la presentación y la manipulación de datos dentro en la aplicación, de ésta forma se pretende satisfacer las expectativas del cliente. Por tal motivo, se elige los frameworks Bootstrap y Primefaces por ser herramientas probadas y muy recomendadas por los expertos en el área del desarrollo web

#### 2.4.1 Analisis de integración de Bootstrap y Primefaces

En vista de que los dos marcos de trabajo están orientados a mejorar la interfaz de usuario y tienen la capacidad de ejecutarse en un mismo entorno de trabajo de forma independiente y sincronizada.

##### 2.4.1.1 Facilidad de desarrollo

Para el análisis de estas herramientas se ha escogido eclipse como IDE desarrollo, ya que engloba todas las características necesarias para generar este tipo de proyectos.

Vamos a ver los parámetros que nos permitirán saber la facilidad de instalación y uso, de cada herramienta dentro del IDE desarrollo.

Parámetros	Criterios	Bootstrap	Primefaces
Aprendizaje	Disponibilidad de información	Si	Si
Componentes de interfaz de usuario	Disponibilidad de componentes	Si	Si
Facilidad para el desarrollo	Facilidad de instalación	Si	Si
	Facilidad de uso		
	Soporte Ajax		

Figura. 5. Criterios de aprendizaje.

En la siguiente tabla se puede apreciar los puntos más relevantes que ayudaran comprender la estructura de cada framework y abriremos camino hacia la integración.

	Bootstrap	Primefaces
Ejecuta en JSF	Si	Si
Dependencias Externas	No	No
100% compatibles	No	No
Estructura de archivos	Hojas de estilo	Java clases
Open Source	Si	Si
Disponibilidad de componentes	100%	100%

Figura. 6. Información funcional de los frameworks.

### 2.5 Integración de los frameworks

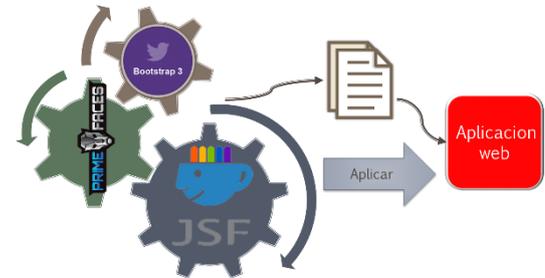


Figura. 7. Representación gráfica de la integración.

Se puede combinar estos dos frameworks de la siguiente manera, haciendo uso de los componentes de bootstrap directamente mediante la notación class con los elementos del HTML y styleClass con los componentes de Primefaces en JSF.

En el siguiente fragmento de código se muestra como se integran los frameworks en un mismo ambiente de desarrollo.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE HTML>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
      xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
      xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
      xmlns:p="http://primefaces.org/ui">
<h:head>
  <f:facet name="first">
    <meta name="viewport"
          content="width=device-width, user-scalable=no,
                initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0, minimum-
scale=1.0" />
    <title>ejemplo</title>
  </f:facet>
  <f:facet name="middle">
    <h:outputStylesheet name="bootstrap/css/bootstrap.css" />
  </f:facet>
  <f:facet name="Last">
    <h:outputScript name="bootstrap/js/bootstrap.js" />
  </f:facet>
</h:head>
</h:body>
</h:body>
```

Figura 7. Integración de Bootstrap y Primefaces en JSF

Como observaran el documento está perfectamente estructurado y listo para usar, en este punto hay que mencionar varios conceptos, donde aclara la importancia del uso de la librería jquery en Bootstrap, pero también dice que si dentro del mismo ambiente de desarrollo se hace uso de un framework que incluya jquery se tiene que remover la referencia a jquery que hace Bootstrap.

Ahora se entenderá por qué no se agregó la referencia de jquery en el fragmento de código anterior. Muy importante también configurar de manera correcta los parámetros de viewport, para que el navegador pueda optimizar la presentación de la página web.

## 2.6 Pruebas de integración Bootstrap y Primefaces

Lo que nos corresponde hacer en esta fase es crear estructuras acordes para que al momento combinar los componentes se puedan ejecutar de forma sincronizada de tal manera que no se afecte el funcionamiento normal de los elementos del framework en cada una de las tecnologías que están en uso. Tener muy en cuenta de que con esto solo se trata de cambiar o mejorar la presentación de los elementos del framework Primefaces por medio de Bootstrap, más no alterar las funciones naturales de los componentes. Aclarado esto vamos al código donde se podrá visualizar de mejor manera lo que se pretende realizar.

En la figura 8 se puede ver con detalle, cómo el uso de estas dos tecnologías cambia radicalmente la presentación estética la de página. De manera que el usuario se sienta en un entorno de trabajo agradable y pueda desenvolverse de forma intuitiva dentro del aplicativo.



Figura 8. Pruebas del uso de Bootstrap y Primefaces dentro de una página JSF.

## 3. Resultados

Como resultado final se obtuvo un software en la web (Sistema de notas para la Unidad Educativa Mariano Suárez Veintimilla.) donde se aplican las tecnologías mencionadas en los puntos anteriores:

### 3.1 Software

A continuación se muestran algunas capturas del sistema de notas.



Figura 9. Interfaz principal del sistema de notas

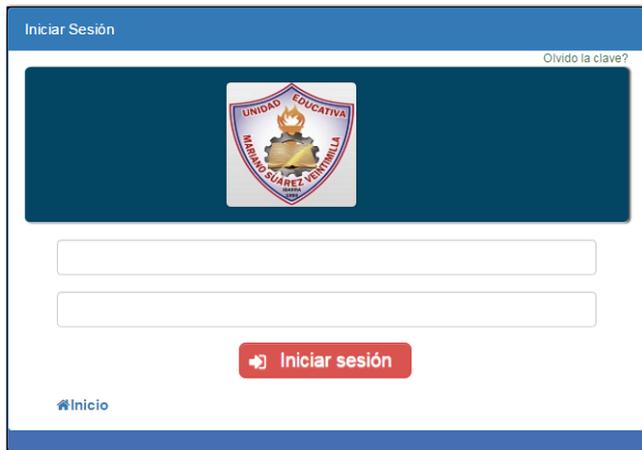


Figura. 10. Interfaz de ingreso al sistema de notas.



Figura. 11. Interfaz de gestión del sistema de notas Administrador.



Figura. 12. Interfaz gestión del sistema notas Docentes.

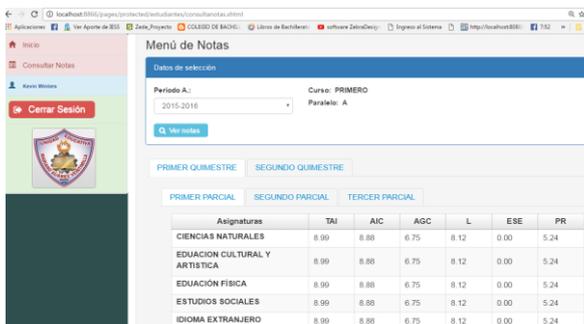


Figura. 13. Interfaz de consulta de notas Estudiantes.

### 3.2 Análisis de impacto

#### 3.2.1 Social

En el ámbito social el desarrollo de aplicaciones web en general contribuyen a la sociedad; mediante la globalización y distribución de conocimiento a mejorar su calidad de vida. En la siguiente tabla se hace un análisis sobre el impacto de este proyecto sobre la sociedad:

Indicadores \ Nivel de impacto	Nivel de impacto							
	3	2	1	0	-1	-2	-3	TOTAL
Inclusión social		X						2
Condiciones de vida		X						2
Contribución social			X					1
<b>TOTAL</b>								<b>5</b>

Tabla. 1. Tabla de indicadores sociales

Para realizar el cálculo se utiliza la siguiente fórmula, que determina el índice que corresponde a cada impacto.

$$\text{Nivel de Impactos} = (\sum \text{ de Impactos}) / (\text{Número de Impactos})$$

$$\text{Impacto social} = 5/3$$

$$\text{Impacto social} = 1,66... \approx 2$$

- Inclusión social**

El sistema de notas al ser accesible mediante internet permite a las personas tener más facilidades de colaboración ayudando a que se pueda trabajar más rápidamente desde sitios más cómodos, brindando un factor de inclusión social que muchas veces se ve mermado por la dificultad de localización o movilidad de las personas.

- Condiciones de vida**

El sistema notas brinda facilidades, un proceso claro y simple en gestión de notas; mejorando la calidad de vida y el trabajo mediante sistemas distribuidos, además permite a las personas hacer mejor uso de su tiempo.

#### 3.2.2 Económico

Dentro de la economía los proyectos son la base del crecimiento y desarrollo, mediante esta herramienta que ayuda a la generación y seguimiento de los mismos; se mejora enormemente el ámbito económico de un grupo social. El uso de esta herramienta accesible y fácil de usar permite reducir el tiempo.

En la siguiente tabla se hace un análisis sobre el impacto económico:

Nivel de impacto Indicadores	3	2	1	0	-1	-2	-3	TOTAL
Reducción de gastos		X						2
Ahorro de tiempo	X							3
Productividad			X					1
<b>TOTAL</b>								<b>6</b>

**Tabla. 2.** Tabla de indicadores económicos

Para realizar el cálculo se utiliza la siguiente fórmula, que determina el índice que corresponde a cada impacto.

$$\text{Nivel de Impactos} = (\sum \text{ de Impactos}) / (\text{Número de Impactos})$$

$$\text{Impacto económico} = 6/3$$

$$\text{Impacto económico} = 2$$

- **Reducción de gastos**

El uso de papel que no es un medio cien por ciento fiable para almacenar información, además de los gastos implicados, gracias a este software se pretende reducir los costos de los mencionados anteriormente como es el consumo de insumos de oficina.

### 3.2.3 Ambiental

En la actualidad el medio ambiente es un factor casi determinante en cualquier proyecto que se desarrolle ya que puede ser un factor de aceptación definitivo para que el proyecto se cumpla a cabalidad.

El software en relación al medio ambiente presenta puntos a favor como es la reducción del uso de materiales y en contra debido a la generación de gastos de energía y hardware.

En la siguiente tabla se hace un análisis sobre el impacto de este proyecto sobre el ambiente:

Nivel de impacto Indicadores	3	2	1	0	-1	-2	-3	TOTAL
Contaminación				X				0
Huella ecológica		X						2
Deforestación		X						2
<b>TOTAL</b>								<b>4</b>

**Tabla. 3.** Tabla de indicadores ambientales

Para realizar el cálculo se utiliza la siguiente fórmula, que determina el índice que corresponde a cada impacto.

$$\text{Nivel de Impactos} = (\sum \text{ de Impactos}) / (\text{Número de Impactos})$$

$$\text{Impacto social} = 4/3$$

$$\text{Impacto social} = 1,33... \approx 1$$

- **Deforestación**

Mediante la reducción del consumo de papel en todos los pasos para gestión de notas reduce en gran medida la deforestación, porque todo se almacena de manera digital.

## 4. Conclusiones

Al largo de este proyecto se ha venido trabajando con varias tecnologías, las cuales permitieron que el desarrollo de sistema de notas para la Unidad Educativa “Mariano Suárez Veintimilla” saliera a flote gracias al trabajo conjunto y el esfuerzo de ambas partes, se logró cumplir con todos objetivos trazados y de lo cual se ha llegado a las siguientes conclusiones.

La documentación realizada en este proyecto ayudará a los desarrolladores a usar correctamente cada uno de los componentes del framework.

En el desarrollo del proyecto se pudo identificar que los frameworks no son totalmente compatibles.

La utilización de los frameworks Bootstrap y Primefaces permite al desarrollador crear aplicaciones elegantes en poco tiempo, reduciendo el costo en la creación del software y elevando sus beneficios.

El desarrollo con estas herramientas permitió crear una aplicación flexible y dinámica capaz de adaptarse al tamaño de los dispositivos donde este ejecutándose el servicio.

Se desarrolló el sistema de notas aplicando las herramientas de estudio, y cumpliendo satisfactoriamente con los requisitos del usuario.

## 5. Agradecimientos

Primeramente, agradezco a la Universidad Técnica del Norte, por a verme abierto las puertas y brindar todas las

herramientas que aportaron en mi formación ética y profesional a lo largo de mi vida estudiantil, gracias por la tu acogida durante mucho tiempo fuiste mi segundo hogar.

Este especial agradecimiento va dirigido a mi tutor el magister Mauricio Rea, director de trabajo de grado por brindarme su apoyo como profesional y amigo y ser un excelente guía durante la duración del presente trabajo de grado.

Y como no agradecer a mis amigos y compañeros universitarios que fueron parte de mi crecimiento.

## Referencias Bibliográficas

- [1] =Balaji Varanasi, S. B. (2014). *Introducing Maven*.
- [2] Barzanallana, R. (s.f.). Obtenido de <http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/Historia-desarrollo-aplicaciones-web.html>
- [3] Barzanallana, R. (10 de 10 de 2012). Universidad de Murcia. Obtenido de [view-source:http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/Historia-desarrollo-aplicaciones-web.html](http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/Historia-desarrollo-aplicaciones-web.html)
- [4] Bhaumik, S. (2015). *Bootstrap Essentials*. Packt Publishing Ltd.
- [5] Camacho, R. M. (09 de 03 de 2015). *CONOZCAMOS TWITTER BOOTSTRAP*. Obtenido de [Curiotek: http://curiotek.com/2015/03/09/conozcamos-twitter-bootstrap/](http://curiotek.com/2015/03/09/conozcamos-twitter-bootstrap/)
- [6] Cédric Simon. (2011). *Curso de Java Server Faces 2 con Hibernate 3*.
- [7] Chamling, S. (2011). *sanwebe.com*. Obtenido de <http://www.sanwebe.com/2013/02/bootstrap-framework-quick-start>
- [8] Ed Burns, C. S. (2010). *The complete reference JavaServer Faces*. The McGraw-Hill Companies.
- [9] Foundation, T. A. (2015, 04 07). *Apache Tomcat*. Retrieved from <http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/>
- [10] Herrera, D. (13 de febrero de 2013). *Desarrollo Avanzado Web*. Obtenido de <http://todosobreprogramacion.blogspot.com/2013/02/que-es-j2ee.html>
- [11] Hlavats, I. (2013). *Instant PrimeFaces Starter*. Packt Publishing.
- [12] librosweb. (s.f.). Obtenido de [http://librosweb.es/libro/bootstrap\\_3/capitulo\\_1/compatibilidad\\_con\\_los\\_navegadores.html](http://librosweb.es/libro/bootstrap_3/capitulo_1/compatibilidad_con_los_navegadores.html)
- [13] Magno, A. (2013). *Mobile-first Bootstrap*. Packt Publishing Ltd.
- [14] Mann, K. D. (2005). *Java Server Faces*. Manning Publications Co.
- [15] Martin , K., Rafael , C., Sylvi , L., Salvatore , S., Sundaragopal , V., Steve , B., & Craig , F. (2012). *Developing Web Applications using JavaServer Faces*. Poughkeepsie, New York, Estados Unidos: Red paper.
- [16] Mert Çalışkan, O. V. (2013). *PrimeFaces Cookbook*. Packt Publishing.
- [17] Mestras, J. P. (2009). *El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)*. Madrid: Dep. Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial.
- [18] Momjian, B. (2014). *PostgreSQL 9.3.5 Documentation*. California.
- [19] Orlando57. (2004). *Cognigen*. Obtenido de <http://www.cognigen-agent.iwarp.com/Cog13.htm>
- [20] Otto, M. (2012). <http://bootstrap-history.akiyan.tokyo/>. Obtenido de <http://getbootstrap.com/getting-started/>
- [21] PrimeTek. (2009-2014). *Primefaces*. Obtenido de <http://www.primefaces.org/downloads>
- [22] Primetek. (2015). *Why Primefaces*. Obtenido de <http://www.primefaces.org/whyprimefaces>
- [23] Republic, T. (2016). *Working with Bootstrap 3 Responsive Layout - Tutorial Republic*. Obtenido de <http://www.tutorialrepublic.com/twitter-bootstrap-tutorial/bootstrap-responsive-layout.php>
- [24] Spurllock, J. (2013). *Bootstrap*. Sebastopol, Estados Unidos: O'Reilly Media, Inc.
- [25] TheCoder4Eu. (2015). *Bootsfaces*. Retrieved from *BootsFaces: the next-gen JSF Framework based on Bootstrap*: <http://www.bootsfaces.net/>
- [26] Tituaña, M. (2015).
- [27] Varela, J. C. (2014). *Implementación de un sistema de gestión académica por quimestres para la escuela de educación básica "Dos de Marzo" con licenciamiento libre*. Ibarra.

## Sobre el Autor...

**Mauricio Tituaña** Realizo sus estudios en la escuela Venezuela, sus estudios secundarios en el Instituto Superior Cooperativo Bogotá actualmente Egresado de la carrera de Sistemas Computacionales en la Universidad Técnica del Norte. Apasionado por las ciencias computacionales e interesado en los avances que estas pueden traer al futuro de la humanidad.