

# Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Administración Odontológica para la Fundación Sonrisa Feliz.

Ángel Bracero<sup>(1)</sup>, Nelson Cornejo<sup>(2)</sup>, María Verónica Macías<sup>(3)</sup>

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación.

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

[abracero@fiec.espol.edu.ec](mailto:abracero@fiec.espol.edu.ec)<sup>(1)</sup>, [ncornejo@fiec.espol.edu.ec](mailto:ncornejo@fiec.espol.edu.ec)<sup>(2)</sup>, [vmacias@espol.edu.ec](mailto:vmacias@espol.edu.ec)<sup>(3)</sup>

## Resumen

*En este artículo, se detalla los procesos de análisis, diseño e implementación de una aplicación web para la Administración Odontológica y atención a los pacientes de la Fundación Sonrisa Feliz. La aplicación multimedia de acceso web fue diseñada como un sistema de administración tecnológica de pacientes y citas odontológicas el cual permite mantener el registro organizado de atenciones y condiciones actuales del paciente. La aplicación hace uso de herramientas y tecnología OPEN SOURCE, permitiendo ser usada sin necesidad de licencias y altos costos de propiedad. La página web desarrollada usando el Sistema Administrador de Contenidos JOOMLA (CMS), proporciona información actualizada de las actividades, brigadas odontológicas y demás servicios que ofrece la Fundación Sonrisa Feliz hacia la comunidad de la ciudad de Guayaquil y del Ecuador.*

**Palabras Claves:** *Aplicación Web, JOOMLA, OPEN SOURCE, Sistema Administrador de Contenido.*

## Abstract

*This article details the process of analysis, design and implementation of a web application for dental management and take care of patients from Fundación Sonrisa Feliz. The web access multimedia application was designed like a technological management system of patients and dental appointments, that keeps actual organized records of care and conditions of the patient. The web application uses OPEN SOURCE technology and tools, allowing to be used without needs for licenses and high cost of ownership. The website was developed using the Content Management System JOOMLA (CMS), that provides actual information of the activities, dental brigades and other services that Fundación Sonrisa Feliz offers to the community of the city of Guayaquil and Ecuador.*

**Keywords:** *Web Application, JOOMLA, OPEN SOURCE, Content Management System.*

## 1. Introducción

La Fundación Sonrisa Feliz tiene como función principal el dar atención odontológica al público en general a precios económicos; a fin de que personas con pocos recursos económicos puedan tener una atención odontológica de primera a precios rebajados, se han enfocado en dar atención a niños de la calle y escuelas de pocos recursos económicos que no tienen la posibilidad de tener un chequeo odontológico periódicamente, manteniendo así su salud dental en perfecto estado.

La Fundación Sonrisa Feliz, lleva a cabo de 1 a 2 brigadas mensuales a distintas escuelas, colegios de pocos recursos y albergues, atendiendo al mes alrededor de 115 niños entre 3 y 18 años. Anualmente una cantidad aproximada de 1300 niños son atendidos en las brigadas móviles que se realizan. Si añadimos a

esto el promedio de 650 niños que anualmente se realizan tratamientos dentro de las instalaciones de la Fundación, se tiene un total de 2000 niños entre 3 y 18 años de edad que son atendidos por la Fundación Sonrisa Feliz en un año.

La Fundación Sonrisa Feliz, al igual que cualquier centro odontológico, tiene procesos que son de mucha importancia y que sirven de referencia para tomar decisiones de mejora en la atención hacia los clientes y usuarios dentro y fuera de la institución. Entre los procesos principales tenemos:

- Registrar tratamientos que brinda la fundación entre ellos: Profilaxis, Extracciones, Endodoncia, Cirugías, Ortodoncia.
- Generar citas médicas a pacientes.
- Generar facturas por paciente indicando los tratamientos realizados por el doctor de turno.

- Revisar historial de tratamientos y Sub-tratamientos realizados por pacientes en rangos de tiempo.

Debido a que la fundación va creciendo en los programas de atención ambulatoria que imparte en las escuelas y centros de atención a niños de la calle, aumentan las actividades que el personal administrativo y operativo debe realizar a diario y los procesos, antes mencionados, consumen cada vez más tiempo y recursos que pueden ser aprovechados para otras operaciones.

El proyecto descrito en este artículo fue desarrollado con la idea de mejorar el proceso de ingreso y atención a los pacientes de la Fundación Sonrisa Feliz, implementando una solución tecnológica que facilita la administración del historial y datos de sus pacientes y personal administrativo. Como parte del proyecto también se implementó una página Web para ayudar a la difusión electrónica de las diversas actividades realizadas por la Fundación.

El presente artículo está organizado de la siguiente forma: primero se describe el Alcance del proyecto desarrollado a la Fundación Sonrisa Feliz; luego los requerimientos tanto funcionales como no funcionales, los Diagramas de Procesos de las funcionalidades principales, el Plan de Configuración para la gestión de los documentos del Sistema de Administración Odontológica, el mapeo de Hardware de la Fundación Sonrisa Feliz y su funcionamiento con el Sistema de Administración Odontológica, las características de la página web diseñada, y finalmente las Conclusiones y Recomendaciones del proyecto desarrollado a la Fundación Sonrisa Feliz.

## 2. Alcance

El sistema a desarrollar dentro de la Fundación Sonrisa Feliz al finalizar el proceso de desarrollo y de implementación podrá realizar las siguientes tareas:

- Mantener información de los pacientes de la fundación.
- Mantener datos del personal operativo de la fundación.
- Llevar un registro de los tratamientos y sus sub-tratamientos respectivos.
- Asignar valores a tratamientos y sub-tratamientos de acuerdo a la categoría del paciente.
- Procesar citas odontológicas a los pacientes de la fundación.
- Llevar expediente de tratamientos por paciente.
- Generar formas de pago de tratamientos por paciente.

- Publicar estadísticas, por periodo de tiempo, de proyectos y tratamientos realizados por la Fundación Sonrisa Feliz a la comunidad.

## 3. Requerimientos

**3.1 Requerimientos Funcionales.-** Los requerimientos Funcionales son aquellos que indican y definen las funciones que el sistema será capaz de realizar [1].

A continuación listamos los requerimientos funcionales del sistema de Administración Odontológica:

- **Administración de Pacientes.-** El sistema permite crear, modificar, consultar y eliminar la información correspondiente a los pacientes y clientes que se atienden periódica y eventualmente en la Fundación
- **Administración de Doctores.-** Para el manejo de la información correspondiente a los doctores que laboran dentro de la Fundación en la atención a los pacientes, sus horarios y consultorios de turno.
- **Administración de Especialidades y Tratamientos Odontológicos.-** El sistema permite administrar y consultar la información correspondiente a las especialidades junto a sus tratamientos que la Fundación tiene a disposición de los pacientes para su mejor atención.
- **Administración de Citas.-** El sistema permite la creación, consulta, modificación, cancelación y registro de tratamientos realizados a un paciente en una cita odontológica. El registro de tratamientos afecta al historial odontológico del paciente para mayor conocimiento de los doctores que trabajan en la Fundación Sonrisa Feliz.

**3.2 Requerimientos No Funcionales.-** Los Requerimientos No Funcionales son aquellos que indican y definen las características del sistema [1].

A continuación listamos los requerimientos no funcionales del Sistema de Administración Odontológica:

- **Amigabilidad.-** Interfaz que permite al usuario ubicarse fácilmente entre las opciones del sistema
- **Disponibilidad.-** El sistema debe ser estable y siempre se tenga acceso a las opciones.
- **Seguridad.-** El sistema autentifica los usuarios evitando accesos no permitidos a la aplicación

## 4. Diagrama de Procesos

Los Diagramas de Procesos son una representación gráfica que describe la lógica de los pasos de un

proceso de negocio, diseñados para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades. [2]

En esta sección se muestran los diagramas de los procesos principales del Sistema de Administración Odontológica (SAO), utilizando la notación para el modelado de proceso de negocios (BPMN) [2].

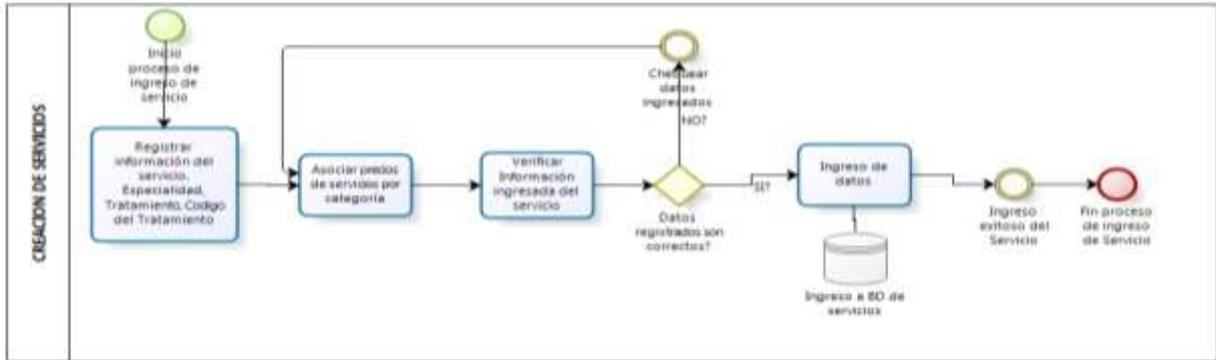


Figura 1.- Creación de Servicios Odontológicos.

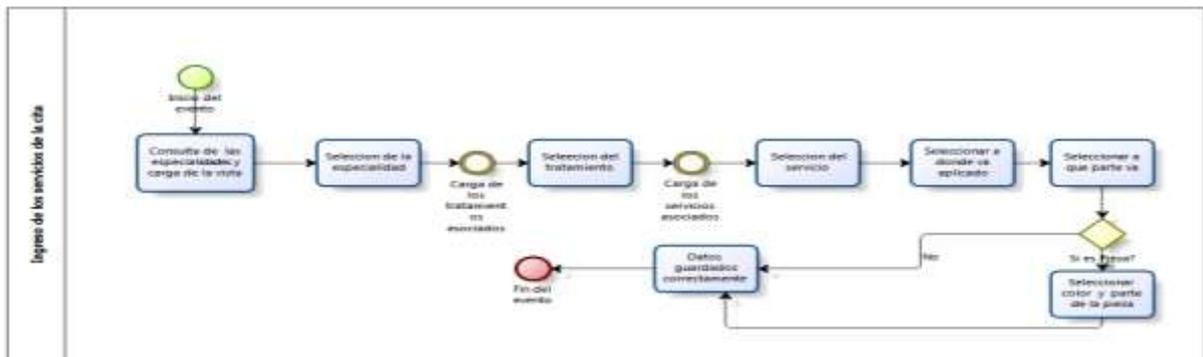
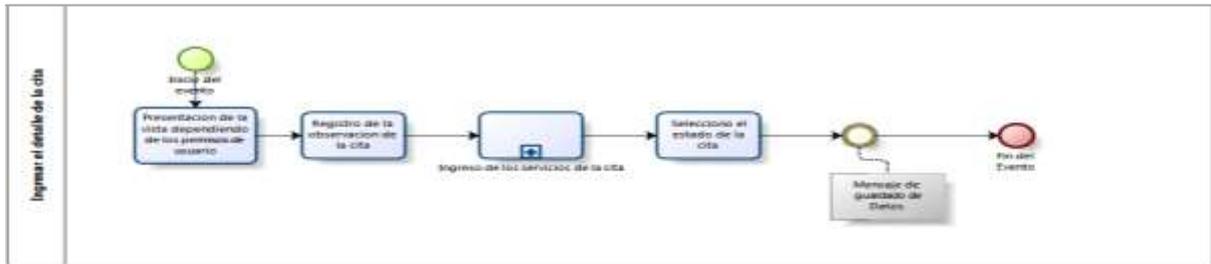


Figura 2.- Asignación de Servicios a Citas de Paciente.

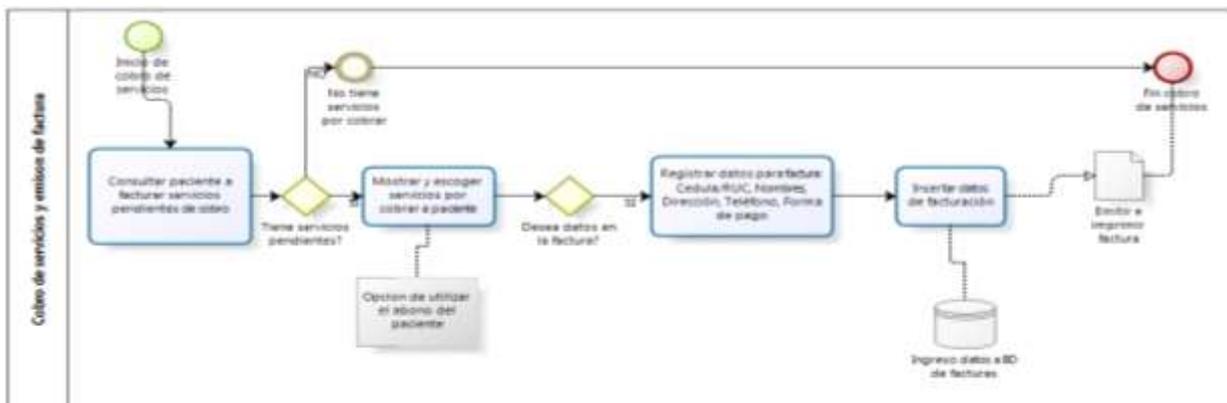


Figura 3.- Cobro de Servicios y Generación de Factura

#### 4.1 Creación de Servicios Odontológicos

En la figura 1 se describe el proceso de creación de los servicios, en el cual se ingresa información como: precios por categoría, especialidad y el tipo de tratamiento a cual pertenece.

#### 4.2 Asignación de Servicios a Citas de Paciente

En la figura 2 se observa el proceso de asignación de servicios a las citas que han sido programadas, la información que se ingresa es el servicio y en qué lugar se lo aplico, en el caso de ser una pieza dental se ingresa más información como el número de pieza y un color que representa el material utilizado por el doctor.

#### 4.3 Cobro de Servicios y Generación de Factura

En la figura 3 vemos que en el proceso de cobro y emisión de la factura, se debe ingresar información como: el paciente, los servicios que se desea cobrar y los datos del cobro.

### 5. Plan de Configuración

El plan de configuración define los estándares y procedimientos para la gestión de los documentos elaborados, permitiendo así a los futuros desarrolladores el mejor entendimiento del software y la organización de sus archivos.[3]

La organización de archivos está establecida por lo que provee el marco de trabajo CODEIGNITER versión 1.7.

CODEIGNITER es un potente marco de trabajo de PHP, que contiene un conjunto de herramientas simples para crear todas las funciones de aplicaciones web [4].

Usa el patrón de desarrollo MODELO-VISTA-CONTROLADOR (MVC), que permite la separación entre la lógica del negocio y presentación del sistema [4].

La siguiente figura ilustra como los datos fluyen a través del sistema de archivos utilizando CODEIGNITER:



Figura4.- Diagrama de Flujo de la Aplicación utilizando el Marco de Trabajo CODEIGNITER [5]

### 6. Arquitectura

La Arquitectura de Software consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherente que

proporciona el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software [6].

En la siguiente figura se puede apreciar el diseño de la arquitectura del sistema, el cual tiene como base un modelo de cliente – servidor, donde el cliente realiza una petición al servidor web y éste devuelve la respuesta.

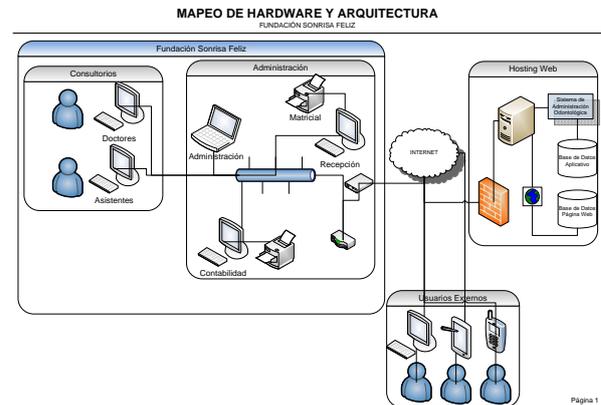


Figura 5.- Mapeo de Hardware y Arquitectura.

### 7. Características de la pagina web

La página web proporciona información actualizada de las actividades, brigadas odontológicas y demás servicios que ofrece la Fundación Sonrisa Feliz hacia la comunidad de la ciudad de Guayaquil y del Ecuador. Además de la información principal de la Fundación incluyendo el mapa geográfico y satelital de su instalación principal.

La página web de la Fundación Sonrisa Feliz, creado bajo el entorno JOOMLA versión 1.7.5 [7], dispone de un menú principal con 4 opciones y un menú secundario con 3 opciones detallados a continuación:

#### 7.1 Menú Principal – Inicio

Se muestra la sección de apertura de la página web, mostrando una sección de fotos interactivas de los servicios y personal de la Fundación Sonrisa Feliz y enlaces a anotaciones importantes de conocimiento para el público en general, tal como podemos apreciar en la Figura 6.



**Figura6.-** Página de inicio de la Página Web

## 7.2 Menú Principal – Acerca de la Fundación

En esta sección se muestra la visión, misión e historia de la Fundación Sonrisa Feliz

## 7.3 Menú Principal – Programas y Proyectos

Esta sección de la página muestra en breve detalle los proyectos y programas a realizar a la comunidad ecuatoriana y guayaquileña por parte de la Fundación Sonrisa Feliz

## 7.4 Menú Principal – Labor Social

Esta página muestra las labores sociales y proyectos realizados por el personal de campo de la Fundación en diferentes sectores de la ciudad de Guayaquil y la provincia del Guayas.

## 7.5 Menú Secundario – Galería

Esta página se muestra una galería de fotos divididas por álbum correspondientes a fotos del personal administrativo que labora en la Fundación Sonrisa Feliz y de las misiones y proyectos realizados por el personal de la Fundación Sonrisa Feliz.

## 7.6 Menú Secundario – Blog

En esta sección de la página contiene los artículos redactados y publicados por los doctores con acceso a la administración de la página para publicar a la comunidad contenido de importante conocimiento.

## 7.7 Menú Secundario – Ubicación

En esta sección se muestra la ubicación de la instalación principal de la Fundación Sonrisa Feliz en satélite, incluyendo la información de contacto como dirección y teléfonos de contacto, tal como se muestra en la Figura 7.



**Figura 7.-** Página de Ubicación y Contacto

## 8. Conclusiones

1. Debido a la falta de comunicación entre los diferentes departamentos que funcionan en el mismo edificio, se consideró conveniente diseñar e implementar un sistema que permita manejar con mayor eficiencia y rapidez los procesos que se llevan a cabo en la mencionada edificación, permitiendo así una mejor comunicación y manejo ágil de la información.
2. La ejecución del proyecto dio solución a muchos de los problemas que la Fundación presentaba en la que el manejo de la información respectiva, permitiéndole a quienes allí laboran poder acceder a ésta de manera rápida, eficiente y confiable.
3. Una de las principales necesidades que poseía la Fundación Sonrisa Feliz y a la cual se le dio solución fue la de administrar la información de cada uno de sus pacientes de manera automatizada, es por esto que SAO hoy en día brinda una solución que va más allá de solo ingresar los datos personales de cada paciente, sino que también permite llevar registro de los servicios y observaciones médicas que se le hagan a un paciente, tal es el caso que se puede llevar un registro del servicio aplicado a cada una de las piezas dentales de los pacientes, consultar reportes del historial de cada paciente, manejo de valores y cobros a pacientes, reportes de gerencia que permiten visualizar los movimientos de valores

dentro de la fundación entre otras funcionalidades previamente descritas.

4. SAO es una solución escalable y maleable, es por esto que se establece como punto de apoyo o base para que más Centros Odontológicos puedan solucionar muchas de las falencias que se adquieren administrando información sin el uso de tecnología avanzada.
5. La Fundación Sonrisa Feliz, hoy en día cuenta con una página web diseñada y desarrollada con el fin de brindar información sobre las labores que realiza, sus proyectos, sus servicios, su personal, su ubicación. Además de contar con una sección de blog para que los odontólogos puedan tratar temas de interés y una galería de fotos.
6. La experiencia de haber trabajado en conjunto con profesionales en el área odontológica y que brindan ayuda a persona de escasos recursos, nos ayudó a conocer el trabajo que realizan, los términos odontológicos que se usan, las técnicas que emplean, los servicios que brindan, entre otros; además de comprender la labor humanitaria con aquellas personas que no tienen los recursos económicos suficientes para realizarse un correcto cuidado dental.

## 9. Recomendaciones

1. Dado que en la Fundación no existe la delegación de un administrador de red o de sistemas exclusivo, las modificaciones que se llevan a cabo están sujetas a los criterios de varias personas, dificultando así su administración y gestión, por lo que se recomienda delegar un administrador de red, a fin de establecer específicamente responsabilidades para las operaciones relacionadas con la red.
2. Debe reconocerse que en lo que respecta a la existencia de equipos de computación y de comunicación, en el edificio se presenta serias carencias que deberán ser corregidas con el paso del tiempo para brindar una mejor atención.
3. Traspasar al personal que labora en las dependencias de la Fundación, el conocimiento en el uso y manejo del sistema SAO (como es el caso del consultorio ubicado en la Consolata)
4. Se sugiere realizar un análisis periódico de la red a fin de determinar posibles problemas que no se hayan identificado a tiempo y que en el futuro puedan presentar impedimentos potenciales para el funcionamiento y desarrollo de la red a implementarse.
5. Conforme aumente el número de pacientes de la Fundación y el número de servicios que oferten se deberán realizar actualizaciones al Sistema de Administración Odontológica a fin de cumplir con los nuevos requerimientos.
6. Puesto que la Fundación es una institución con visiones claras de ampliar su infraestructura,

aumentar el número de servicios que ofrecen, para mejorar la calidad de vida de las personas de escasos recursos, se deberá realizar una revisión de la página web del mismo para incluir mencionados servicios y así proporcionar información actualizada a futuros clientes.

7. Dado que el trabajo de práctica comunitaria, nos ha enseñado mucho en lo profesional y lo humanitario, recomiendo aquellos alumnos que tomen esta opción, ya que muchas veces los trabajos que realizamos ocupan un lugar en una estantería sin poder verlos hecho realidad, esta opción nos da la oportunidad de poder ayudar a la comunidad con nuestros conocimientos e implementarlos.

## 11. Agradecimiento

A la Fundación Sonrisa Feliz por brindarnos la oportunidad de realizar el proyecto en sus instalaciones compartiendo con su personal momentos inolvidables.

## 12. Bibliografía

[1] INGENIERIA DE REQUERIMIENTOS DE INGENIERIA DE SOFTWARE,  
<http://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>

[2] BIZAGI BPMN 2.0 – NOTACIÓN PARA EL MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO,  
<http://www.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf>

[3] CISIAD - ESTANDARES DE CODIFICACION,  
<http://www.cisiad.uned.es/carmen/estilo-codificacion.pdf>

[4] CODEIGNITER / ELLISLAB,  
<http://ellislab.com/codeigniter>

[5] MANUAL DE USUARIO CODEIGNITER – DIAGRAMA DE FLUJO DE LA APLICACION,  
[http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/CodeIgniter\\_Guia\\_Usuario\\_2.1.0.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIGY5Y2YOT7GYM5UQ&Signature=AkdC56gUO45vKEI7iNan1pqGMxc%3D&Expires=1377712376](http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/CodeIgniter_Guia_Usuario_2.1.0.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIGY5Y2YOT7GYM5UQ&Signature=AkdC56gUO45vKEI7iNan1pqGMxc%3D&Expires=1377712376)

[6] ARQUITECTURA DE SOFTWARE,  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_de\\_software](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_software)

[7] JOOMLA,  
<http://http://www.joomla.org/>