BENEMÉRITA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

GESTOR INTEGRAL DE UNA CLÍNICA DE REHABILITACIÓN

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PRESENTA

EDER OSVALDO ESPINO LÓPEZ

ASESOR

DRA MARÍA JOSEFA SOMODEVILLA GARCÍA

PUEBLA, MÉXICO **DICIEMBRE 2014**

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada pretendo darle gracias a quienes hicieron esto posible, a dios por mantenernos con vida, darnos salud para seguir adelante en todo lo que me he propuesto, cada meta a seguir es gracias a él que nos cuida.

Las personas más importantes en este mundo para mí que hicieron que todo esto fuera posible, mis padres que sacrificaron todo para verme terminar una etapa de mi vida y tener una carrera.

Mis hermanos que aunque no estaban aquí siempre me estuvieron apoyando, alentándome con cada llamada, siempre acordándose que su hermano puede terminar una carrera y traerles felicidad.

A mis amigos que fueron una familia para mí en esta etapa de mi vida, ellos estuvieron ahí para mí cuando yo más los necesité, en las buenas en las malas pero siempre estuvieron conmigo en una ciudad que no conocía y de la cual me enamoré por su gente.

A los profesores de la Facultad de Ciencias de la Computación por sus grandes consejos y enseñanzas de cada día, ellos son los verdaderos Arquitectos de este gran proyecto que el día de hoy vamos a realizar, a cada uno de ellos les doy las gracias.

Y sobre todo a mi asesora la Dra. María Josefa Somodevilla García por apoyarme con este gran proyecto que concluye con un periodo de mi vida y que gracias a ella le dará un comienzo a mi siguiente meta.

Resumen

La rehabilitación es una de las nuevas ramas de la medicina que cada día es más aplicada a nivel mundial, no solo en el ámbito deportivo sino también en el ámbito profesional. Esto nos lleva a pensar realmente si recibimos un buen servicio para el tratamiento de nuestro cuerpo y si se cuentan con los recursos necesarios para brindar este servicio a la comunidad.

En nuestro país México es normal recibir buenos y acertados tratamientos pero en esos pequeños casos en que todo marcha mal, uno se tiene que preguntar qué es lo que está pasando con nuestro sistema de salud, si es falta de capacitación o si no se cuentan con reglamentos y estándares de atención al paciente. Para estos momentos y contando con los avances de la tecnología se realizan búsquedas en vías rápidas de información como el Internet, para encontrar una posible respuesta a los problemas médicos. Son estas situaciones idóneas para crear lazos entre la medicina y la computación, para trabajar de la mano y facilitar a los pacientes mayor información acerca de los tratamientos que se les pueden ofrecer.

Para ofrecer una solución a la problemática anteriormente expuesta, en este trabajo de tesis se desarrolla una aplicación Web para la gestión integral de una clínica de rehabilitación.

Índice

AGRADECIMIENTOS 2
Resumen 3
Índice 4
Índice de Figuras 6
Índice de Tablas 7
Capítulo 1 8
1. Introducción 8
1.1 Planteamiento del problema 9
1.2 Objetivos 9
1.3 Presentación de la solución 9
1.4 Aportaciones 10
1.5 Organización de la Tesis 10
1.6 Conclusiones 11
Capítulo 2 12
2. Estado del Arte 12
2.1 Diseño y Desarrollo de Aplicaciones Web 12
2.1.1 Tecnologías utilizadas en el diseño y desarrollo de aplicaciones Web 13
2.2 Rehabilitación 13
2.2.1 OMS 14
2.3 Trabajos previos 14
2.3.1 Rehabilitación Integral de México. 14
2.3.2 Ica Spine 15
2.4 Comparativa de trabajos 17
2.5 Conclusiones 17

Capítulo 3 18
3. Marco Teórico 18
3.1 Almacén de Datos 18
3.2 OLAP y OLTP 19
3.3 Almacenes de datos y bases de datos transaccionales 21
3.4 Tecnologías implementadas 22
3.4.1 Apache 2.2 23
3.4.2 MySQL PHP 5.3.10 23
3.4.3 JOOMLA 24
3.4.4 MySQL 24
3.4.5 XAMPP 25
3.5 Bases de Datos en la Web 25
3.6 SQL 26
3.8 Páginas Web 28
3.8.1 Dreamweaver 28
3.9 Modelado UML 29
CAPÍTULO 4 31
4. Análisis y Diseño 31
4.1 Arquitectura de la Aplicación Web 31
4.1.1 Análisis del Sistema 32
4.1.2 Diagrama de Casos de Uso 32
4.1.3 Especificación de Casos de Uso 33
4.2 Diseño de la base de datos 35
4.2.1 Diseño conceptual de la base de datos 35
4.2.2 Diseño Lógico 37
Capítulo 5. Implementación y resultados 39
5.1 Implementación 39
5.1.1 Diseño y desarrollo de pantallas en la plataforma Joomla. 39
CAPÍTULO 6 51
CONCLUSIONES 51
TRABAJOS A FUTURO 52
REFERENCIAS 53

Índice de Figuras

FIGURA 2.1 Logo de Rehabilitación Integral de México. 15
FIGURA 2.2 Logo Característico de ICASPINE 16
FIGURA 3.1 Esquema básico de un sitio Web 25
FIGURA 3.2 SQL Modelo Relacional [12] 26

FIGURA 4. 1 Modelo Vista-Controlador 31
FIGURA 4. 2 Diagrama de Casos de Uso 33
FIGURA 4. 3 Modelo E-R 36
FIGURA 4. 4 Diseño Lógico 38

FIGURA 5. 1 Cabecera de la plataforma de la página inicial. 39
FIGURA 5. 2 Extensión, Acerca de La empresa 41
FIGURA 5. 3 Extensión, servicios de la clínica 43
FIGURA 5. 4 Extensión, productos que ofrece la clínica 45
FIGURA 5. 5 Extensión, Localización de la clínica 46
FIGURA 5. 6 Extensión, registro del usuario. 47
FIGURA 5. 7 Creación de la base de datos 49

Índice de Tablas

Tabla 3.1 Diferencias entre una base de datos transaccional y un almacén de datos. 22
Tabla 3.2 Tipos de Datos SQL 27

TABLA 4. 1 TABLA 4. 1 Casos de Uso 34

TABLA 5. 1 Descripción de los elementos de la Figura 5.1..... 40
TABLA 5. 2 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación 42
TABLA 5. 3 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación parte 2 43
TABLA 5. 4 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación parte 3 45
TABLA 5. 5 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación parte 4 47
TABLA 5. 6 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación parte 5 48

Capítulo 1

1. Introducción

Actualmente nos enfrentamos con uno de los grandes problemas de la salud en nuestro país, la forma administrativa de una clínica. Este es uno de los grandes problemas con los que ha tenido que estar lidiando la medicina de México por muchos años.

Para poder contribuir a un mejor funcionamiento en el ámbito administrativo de cualquier hospital, se propone ayudarlos con un fácil manejo de sus sistemas administrativos, ya que ese podría ser uno de los casos por los cuales los médicos no podrían ofrecer una atención personalizada a sus pacientes.

Con el paso del tiempo la tecnología se ha invocado aún más en el ámbito de la salud, siendo la tecnología un par fundamental. Casi a diario, nuevos proyectos salen a la luz, ofreciendo a la medicina y a la tecnología un gran lazo de cooperación mutua.

Para brindar apoyo en esta ocasión se propone un gestor de administración, que les pueda facilitar a los médicos de los hospitales y a los pacientes tener un mejor acceso a la información. Esto puede facilitar mucho el trabajo de los médicos para que puedan trabajar de una manera más eficiente, dejando atrás los problemas administrativos que conlleva a mucho tiempo.

Con las tecnologías actuales se puede brindar este apoyo, como un ejemplo, *MySQLServer*, el cual es un gestor libre de base de datos que nos servirá poder guardar toda la información de los pacientes de forma segura y confiable. Pero para el fácil acceso de la información, no solo del médico sino de los pacientes, debe haber un intermediario entre la información que maneja el médico y su paciente. Esta tecnología conocida como aplicación Web, nos da un acceso más rápido a los canales de la información, y de esta se facilitará la comunicación que se tenga entre los hospitales y los pacientes.

La rehabilitación es una rama de la medicina que en los últimos años ha tenido un gran apogeo entre los médicos. No solamente se necesita de una cirugía para ayudar a que el cuerpo humano este en mejores condiciones, sino que se tiene que pasar por un tratamiento de rehabilitación, para que el cuerpo pueda tener una reacción favorable.

1.1 Planteamiento del problema

Es muy fácil encontrar uno de los problemas más comunes en los hospitales de México, la parte administrativa de ellos. Por lo general, cuentan con poca información y en el peor de los casos no buscan innovar. Por otra parte, es frecuente pensar que los procesos establecidos funcionan adecuadamente.

El problema de llevar a cabo una buena administración de todos sus datos como clínica, así como los datos de los pacientes, no solo consiste en usuarios y contraseñas sino de un minucioso registro para garantizar búsquedas confiables y eficientes.

El problema a resolver se propone solucionar con una aplicación Web, de manera que los accesos a la información por parte del médico así como la del paciente puede ser más amplia, en contextos previo y posteriores al tratamiento a recibir.

1.2 Objetivos

Desarrollar una aplicación Web que automatice la información de la clínica de rehabilitación y que también pueda ser un medio de información para los pacientes.

Ofrecer a la comunidad la consulta de diferentes tratamientos de rehabilitación.

Brindar una experiencia agradable y confiable de la página Web a los pacientes, que les permita estar informados en el día a día de los nuevos tratamientos y tecnologías que el hospital cuenta para su beneficio.

1.3 Presentación de la solución

Antes que nada hay que centrar se en el problema que el cliente nos da, el cual es que llevan una mala administración de sus expedientes clínicos, los problemas de citas y como hacerles llegar a los pacientes toda la información en tiempo forma que ellos requieren.

Una vez estableciendo los puntos a tratar, todo lo podemos llevar acabo con una comunicación entre una base de datos que lleve toda la información de pacientes como de médicos

facilitando el acceso a esa información, una página Web que nos permitirá mostrar todo lo que se pretende realizar, Información de tratamientos, consultas, citas, expediente clínico, ubicación de la clínica, forma de contactarlos, medios de difusión de información acerca de la Fisioterapia y la rehabilitación, etc.

1.4 Aportaciones

Se propone ayudar a la medicina actual con un sistema que les permita tener una administración eficiente de sus pacientes y que estos últimos puedan hacer de su conocimiento qué tipo de tratamiento se les podrá proporcionar.

1.5 Organización de la Tesis

- **Capítulo 1. Introducción:** En este capítulo se plantea el problema a resolver, los objetivos que se proponen alcanzar, las razones que justifican el proyecto, así como el planteamiento de la propuesta que dará solución al problema y los resultados obtenidos.
- **Capítulo 2. Estado del Arte:** Se presentan los trabajos que se han realizado en torno al tema de la administración de una clínica en el entorno a la rehabilitación en México, que tienen como base de desarrollo la creación de una Base de Datos y una página Web.
- **Capítulo 3. Marco teórico:** Este capítulo contiene información sobre los conceptos que soportaron el desarrollo de este proyecto de investigación, así como información básica de las herramientas a utilizar.
- **Capítulo 4. Análisis y diseño:** En este capítulo se muestra el preprocesamiento de los datos, para después hacer un análisis de todo lo que debe de cubrir nuestro proyecto.
- **Capítulo 5. Implementación y resultados:** Se presentan los resultados obtenidos, del desempeño de la página como de la Base de datos mostrados en el Capítulo 4.
- **Capítulo 6. Conclusiones y trabajo a futuro:** Se exponen las conclusiones sobre la funcionalidad y factibilidad del proyecto, así como las aportaciones a dicha área de la medicina y puntos de vista sobre el posible trabajo futuro que podría mejorar el sistema para hacerlo más robusto.
- Finalmente se presentan las referencias consultadas, para el desarrollo de la tesis.

1.6 Conclusiones

El poder brindar ayuda a las personas que estas lo requieran no es cuestión de nivel socioeconómico ni de quien tienes el mayor poder, es un privilegio, un don que se tiene para poder ayudar a los demás cundo estos más lo requieran, por eso y más esta es una pequeña aportación para poder ayudar a aquellos que en verdad brindar su ayuda a las demás personas dándoles mejor calidad de vida.

Capítulo 2

2. Estado del Arte

Este proyecto surge a raíz de las necesidades que conlleva tratar de tener una administración eficiente, que cualquier clínica debiese tener, para poder atender en tiempo y forma a sus pacientes, es decir evitar los largos tiempos de espera y cumplir con los horarios establecidos de los pacientes con cita, lo anterior para poder brindar una atención adecuada.

Esto hace más evidente la intervención de las tecnologías de la información para el apoyo que los médicos requieren para tener un mejor manejo de sus pacientes a través de una aplicación Web y tener un control de su información gracias a la implementación de base de datos para el almacenamiento de la información.

De esta forma se pretende realizar una relación más íntima entre la medicina y las nuevas tecnologías, lo cual proporcionaría una mayor certeza en lo que se realiza y sobre todo facilitar el trabajo del manejo de información de los usuarios y que se pueda brindar información a los usuarios de manera rápida y oportuna.

2.1 Diseño y Desarrollo de Aplicaciones Web

El diseño y desarrollo de aplicaciones Web consiste en implementar sus necesidades, objetivos o ideas en Internet utilizando las tecnologías más idóneas según sea el proyecto. Las aplicaciones Web ofrecen servicios a los usuarios de Internet que acceden utilizando algún navegador Web como I.Explorer, Firefox, Safari entre otros, esto mediante el acceso a una dirección del sitio Web del cual se pretende obtener un servicio en específico.

Las aplicaciones Web pueden ser de acceso público como tiendas virtuales, diarios digitales, portales de Internet, o de acceso restringido como son las intranets para mejorar las gestiones internas de su empresa como el reporte de horas de su personal, gestión de proyectos y tareas, control de presencia, gestores documentales. Por otra parte el uso de *extranets* nos permitirá aumentar y mejorar la comunicación entre los servicio con sus distribuidores, clientes, proveedores, comerciales y colaboradores externos.

2.1.1 Tecnologías utilizadas en el diseño y desarrollo de aplicaciones Web

Bab Soft realiza una inversión importante en obtener nuevo conocimiento de las tecnologías emergentes para poder incluir en nuestra propia Arquitectura de Software (*framework*) aquellas tecnologías que aportan mejoras sustanciales para nuestros desarrollos futuros. Algunas de las tecnologías que utilizamos para el desarrollo de aplicaciones son: JavaScript, Microsoft SQL Server, Microsoft .NET, ASP, Oracle, Postgres SQL, DB2, XML, ActionScript, Java, MySQL, XHTML, CSS, Flash y PHP entre otras [3].

Una ventaja significativa es que las aplicaciones Web deberían funcionar igual independientemente de la versión del sistema operativo instalado en el cliente. En vez de crear clientes para Windows, Mac OS X, GNU/Linux y otros sistemas operativos, la aplicación Web se escribe una vez y se ejecuta igual en todas partes. Sin embargo, hay aplicaciones inconsistentes escritas con HTML, CSS, DOM y otras especificaciones estándar para navegadores Web que pueden causar problemas en el desarrollo y soporte de estas aplicaciones, principalmente debido a la falta de adhesión de los navegadores a dichos estándares Web (especialmente versiones de Internet Explorer anteriores a la 7.0). Adicionalmente, la posibilidad de los usuarios de personalizar muchas de las características de la interfaz (tamaño y color de fuentes, tipos de fuentes, inhabilitar JavaScript) puede interferir con la consistencia de la aplicación Web [4].

2.2 Rehabilitación

La rehabilitación en medicina es definida por la OMS como *"el conjunto de medidas sociales, educativas y profesionales destinadas a restituir al paciente minusválido la mayor capacidad e independencia posible"* y como parte de la asistencia médica encargada de desarrollar las capacidades funcionales y psicológicas del individuo y activar sus mecanismos de compensación, a fin de permitirle llevar una existencia autónoma y dinámica. El objetivo se mide en parámetros funcionales, en el restablecimiento de su movilidad, cuidado personal, habilidad manual y comunicación [1].

Después de una lesión, una enfermedad o una cirugía seria, la recuperación puede ser lenta. Es posible que necesite recuperar nuevamente su fortaleza, volver a poner en práctica sus habilidades o encontrar nuevas formas de hacer las cosas que hacía antes. Este proceso es la rehabilitación.

La rehabilitación suele enfocarse en:

- Fisioterapia para ayudarlo a fortalecerse y recuperar la movilidad y condición física
- Terapia ocupacional para ayudarlo con sus actividades cotidianas

- Tratamiento del dolor

El tipo de tratamiento y las metas que esperan alcanzarse pueden variar en distintas personas. Por ejemplo, una persona de más edad, que haya tenido un derrame, simplemente quiera rehabilitación para poder vestirse o bañarse sin ayuda. Una persona joven que ha sufrido un ataque al corazón puede hacer rehabilitación cardíaca para intentar volver al trabajo y a sus actividades cotidianas. Las personas con enfermedades respiratorias pueden recibir rehabilitación pulmonar para poder respirar mejor y mejorar su calidad de vida [5].

2.2.1 OMS

La OMS (*Organización Mundial de la Salud*), es el organismo perteneciente a la ONU (*Organización de las Naciones Unidas*) especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial. Inicialmente fue organizada por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas que impulsó la redacción de los primeros estatutos de la OMS. La primera reunión de la OMS tuvo lugar en Ginebra, en 1948 [2].

2.3 Trabajos previos

Existen una gran cantidad de trabajos relacionados con el campo de le Fisioterapia y la Rehabilitación trabajos que hasta el día de hoy son muy buenos candidatos a competir para brindar una mejor experiencia a quienes han tenido oportunidad de utilizar estas vías de información.

También se reportan trabajos muy bien logrados en base de datos para mantener a salvo la información de sus clientes como llevar el control de todos y cada uno de los pacientes de las clínicas o hospitales que ya existen.

Un ejemplo de una página Web que se encarga de administrar y dar un enfoque similar a la solución propuesta en este trabajo de tesis, es el que se muestra en la sección 2.3.1.

2.3.1 Rehabilitación Integral de México.

Una gran aplicación a los fundamentos de la medicina actual, hablando de rehabilitación y terapias físicas que ayudan a la mejora de los pacientes, dan cierto confort para quien visita este tipo de páginas que cuentan en su mayoría con todos los servicios que esta ofrece.

Es una clínica que ofrece a sus pacientes una alta experiencia en diferentes terapias como: Terapia Física y Rehabilitación, Medicina Física y Rehabilitación, Medicina del Deporte,

Traumatología y Ortopedia, Rehabilitación Pulmonar, Neuropediatría, Gerontología, Psicología y Educación Especial, Neurolingüística, Ortesis y Prótesis [6].

Cuenta con los siguientes puntos a su favor para brindar esa información que la persona requiere como:

- Introducción a la rehabilitación.
- Visión.
- Misión.
- Novedades que la clínica ofrece para satisfacer las expectativas de los pacientes.
- Análisis y convenios con diferentes organizaciones asociadas a esta página.
- Los servicios con los cuales cuentan que son más de diez de ellos.
- Lista de sus médicos encargados de impartir los servicios.
- Ortesis y prótesis que manejan.
- La ubicación de esta clínica.

FIGURA 2.1 Logo de Rehabilitación Integral de México.

El proyecto anterior está muy bien realizado y lo que este trabajo de tesis pretende es mejorar este tipo de proyectos ya que en la actualidad la tecnología nos permite realizar búsquedas y consultas a través de vías rápidas como internet o vía telefonía. También, el paciente buscará la forma de realizar la cita para su tratamiento desde nuevas fuentes de comunicación, así que un método para realizarlo sería en línea.

2.3.2 Ica Spine

Esta página Web es lo más cercano que se propone llevar a cabo en nuestro proyecto. Cuenta con muy buena interfaz entre el usuario y la página. Además, ofrece una extensa recopilación de información, la cual hace que esta página se llegue a destacar entre otras mostrando gran variedad de campos de información a quien la visita.

Cuenta con una página de introducción muy resumida de las terapias que realizan, entre ellas se encentran:

- Crioterapia
- Hidroterapia
- Termoterapia
- Kinesioterapia
- Electroterapia
- Masoterapia
- TENS

Ofrece una introducción breve de que es la rehabilitación, como se debe de impartir por medio de los médicos, las enfermedades que se tratan con rehabilitación, dando así un resumen detallado de cada punto a tratar. En este servicio podemos notar que se listan muchos padecimientos a tratar, que se pueden tomar en cuenta para lo que se busque realizar.

Como toda página de Internet, cuenta con la localización de la clínica y los contactos necesarios para hacer llegar la información a sus clientes. Una de sus inconvenientes sería que aún no se muestra ninguna mejora en las consultas online que ofrecen [7].

FIGURA 2.2 Logo Característico de ICASPINE

2.4 Comparativa de trabajos

Se puede observar que ambos trabajos buscan satisfacer las necesidades de sus pacientes, poniéndoles toda la información que tienen para que ellos puedan observar desde puntos de vistas diferentes, que es lo que les ofrecen como beneficio a mediano y largo plazo.

Si llegamos a comparar las dos instituciones veríamos que no hay mucha diferencia en lo que quieren representarles a sus pacientes o sus potenciales clientes, si bien cabe podemos destacar que ambos usan su información de diferente forma, ambos quieren ser esa clínica que les ofrezca la mejor experiencia a sus pacientes.

En una comparación un poco más particularizada se podría destacar que ninguna de las páginas *IcaSpine* como rehabilitación Integral de México, cuentan con un servicio de registro online que le permita al paciente poder observar, no solo los tratamientos si no que le dé una visión de los próximos tratamientos a realizarle, fechas de los tratamientos que a continuación le correspondan e inclusive poder desde esta instancia poder mover o cancelar su ficha de cita, ya que esto sería de gran importancia para muchas personas que decidan tener este acceso a la información.

Desde un punto socioeconómico ambas páginas brindan lo que se llama calidad en sus trabajos ya que son páginas que tienen visitas frecuentemente. Cabe mencionar que son de nuestro país, lo que hace que el nivel de competencia entre ellas, aunque en estados diferentes, sea más fuerte.

2.5 Conclusiones

Una vez analizado y observando cada punto favorable, se debe añadir que se deben valorar no solo expectativas del proveedor del servicio sino también del paciente de la clínica. Se deben tomar en cuenta todos los campos que se requieran para poder sustentar una página favorable que ofrezca un servicio de calidad a la comunidad.

Cada punto visto cuenta, cada sugerencia de cambio cuenta, todo siempre se hace para mejorar no solo las expectativas del cliente sino también, hay que tomar el lugar del paciente y considerar los beneficios a futuro que me pueda ofrecer la página Web.

Capítulo 3

3. Marco Teórico

En este capítulo se presentan los fundamentos teóricos que ofrecen el sustento formal al desarrollo de la tesis. Exponiendo como primer punto la tecnología de los *DataWarehouse* (DW) como una herramienta para el almacenamiento de la información, también hablaremos de las diferentes técnicas que se utilizaran para la creación de una página Web. Cabe mencionar que tanto la página Web y la base de datos tienen que estar en sincronía para así poder recabar la información adecuada de cada paciente.

3.1 Almacén de Datos

El aumento de la cantidad y variedad de información que se encuentra computarizada en bases de datos digitales y otras fuentes ha crecido exponencialmente en las últimas décadas. La mayor parte de esta información representa transacciones o situaciones que se han producido. Además de su función de "memoria de la organización", la información es útil para explicar el pasado, entender el presente y poder analizar cosas a futuro. La mayoría de las decisiones de empresas, organizaciones e instituciones se basan en información sobre experiencias pasadas extraídas de fuentes muy diversas entre ellas se puede decir que es por cuentan con los almacenes de datos para poder ayudar en este proceso de saber que decisiones tomar a futuro [9].

Por lo tanto, estas se preocuparon por unificar las diversas fuentes de información de las cuales disponían, en un único lugar, al que sólo se le agregaría información importante, sobre la base de una estructura organizada, integrada, lógica, dinámica y de fácil explotación. La respuesta a esta problemática fueron los Almacenes de Datos.

Existen muchas definiciones para el Almacén de Datos, la más conocida fue propuesta por William Inmon- considerado el padre del *DataWarehouse* en 1992 [10]. *"Un DW es una colección de datos orientados a temas, integrados, no-volátiles y variante en el tiempo, organizados para soportar necesidades empresariales". William Inmon indicó que un DataWarehouse se caracterizaba por ser:*

Integrado: Los datos almacenados en el *Data Warehouse* deben integrarse en una estructura consistente, por lo que las inconsistencias existentes entre los diversos sistemas operacionales deben ser eliminadas. La información suele estructurarse también en distintos niveles de detalle para adecuarse a las distintas necesidades de los usuarios.

Temático: Sólo los datos necesarios para el proceso de generación del conocimiento del negocio se integran desde el entorno operacional. Los datos se organizan por temas para facilitar su acceso y entendimiento por parte de los usuarios finales.

No volátil: La información es útil sólo cuando es estable. La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado el dato, éste se convierte en información de sólo lectura, y se mantiene para futuras consultas. Es lógico debido a que el designio del *DataWarehouse* es ser capaz de analizar lo que ya ha sucedido

Histórico: El tiempo es parte implícita de la información contenida en un *Data Warehouse*. En los sistemas operacionales, los datos siempre reflejan el estado de la actividad del negocio en el momento presente. Por el contrario, la información almacenada en el *Data Warehouse* sirve, entre otras cosas, para realizar análisis de tendencias [9].

3.2 OLAP y OLTP

Existen dos tipos de procesamientos orientados al análisis de datos, los cuales corresponden a las siglas OLTP y OLAP los cuales se detallan a continuación:

- **OLTP** (*On-Line Transactional Processing*). Los sistemas OLTP son bases de datos orientadas al procesamiento de transacciones en tiempo real, constituyen el trabajo primario en un sistema de información. Este trabajo consiste en realizar transacciones, es decir, actualizaciones y consultas a la base de datos con un objetivo operacional.

- **OLAP** (*On-Line Analytical Processing*). Son bases de datos orientadas al procesamiento analítico en tiempo real, que engloba un conjunto de operaciones, exclusivamente de consulta, en las que se requiere agregar y cruzar gran cantidad de información. Este análisis suele implicar, generalmente, la lectura de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil. Ejemplos de este tipo de trabajo analítico pueden ser: tendencias de ventas, patrones de comportamiento de los consumidores, elaboración de informes complejos entre los más significativos.

Una característica de ambos procesamientos es que se plantea que sean "*on-line*", es decir, que sean relativamente "instantáneos" y se puedan realizar en cualquier momento (en tiempo real). Esto parece evidente e imprescindible para el OLTP, pero no está tan claro que esto sea posible para algunas consultas muy complejas realizadas por el OLAP.

Hasta hace pocos años, y todavía existente en muchas organizaciones y empresas, ambos tipos de procesamiento (OLTP y OLAP) se realizaran sobre la misma base de datos transaccional, con lo cual se generan dos problemas fundamentales:

- Las consultas OLAP perturban el trabajo transaccional diario de los sistemas de información originales. Al ser consultas complejas y que involucran muchas tablas y agrupaciones, suelen consumir gran parte de los recursos del sistema de gestión de base de datos. El resultado es que durante la ejecución de estas consultas, las operaciones OLTP, se resienten: las aplicaciones van más lentas, las actualizaciones consumen mucho tiempo y el sistema puede incluso llegar a colapsarse. De este hecho viene el nombre familiar que se les da a las consultas OLAP: *"killer queries"* (consultas asesinas). Como consecuencia, muchas de estas consultas se deben realizar por la noche o en fines de semana, con lo que en realidad dejan de ser "*on-line".*

- La base de datos está diseñada para el trabajo transaccional, no para el análisis de los datos. Esto sugiere que, aun cuando tuviéramos el sistema exclusivamente para realizar una consulta OLAP, dicha consulta puede requerir demasiado tiempo, pero no solo por ser compleja intrínsecamente, sino porque el esquema de la base de datos no es el más adecuado para este tipo de consultas.

Ambos problemas indican que será prácticamente imposible realizar un análisis complejo de la información en tiempo real si ambos procesamientos se realizan sobre una misma base de datos.

Desde esta perspectiva, se separa definitivamente la base de datos con fines transaccionales de la base de datos con fines analíticos y es así que nacen los almacenes de datos [9].

3.3 Almacenes de datos y bases de datos transaccionales

Tradicionalmente el análisis para la toma de decisiones se realizaba sobre las mismas bases de datos de trabajo o base de datos transaccionales. Esto implicaba combinar el trabajo transaccional diario de los sistemas de información originales (OLTP), con el análisis de datos en tiempo real sobre la misma base de datos (OLAP), esto provoca problemas tales como:

- Disturba el trabajo transaccional diario de los sistemas de información originales.
- Se realizan consultas muy pesadas (killer queries).
- En situaciones de carga alta, la perturbación es tal que el proceso analítico se debe realizar por la noche o en periodos festivos.

Todos estos problemas son provocados porque la base de datos está diseñada para el trabajo transaccional y no para el análisis de datos, por lo que el análisis es lento.

La ventaja fundamental de un almacén de datos es su diseño específico y su separación de la base de datos transaccional. Un almacén de datos entonces, facilita el análisis de los datos en tiempo real (OLAP) y no disturba el OLTP de las bases de datos originales.

Por lo anterior no debemos confundirlas y debemos diferenciar claramente entre las bases de datos transaccionales y los almacenes de datos. Las diferencias entre ambas son las que se muestran a continuación en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Diferencias entre una base de datos transaccional y un almacén de datos.

	BASE DE DATOS TRANSACCIONAL	**ALMACÉN DE DATOS**
Propósito	Operaciones diarias. Soporte a las aplicaciones.	Recuperación de información, informes, análisis y minería de datos.
Tipo de datos	Datos de funcionamiento de la organización.	Datos útiles para el análisis, la sumarización, etc.
Características de los datos	Datos de funcionamiento, cambiantes, internos, incompletos...	Datos históricos, datos internos y externos, datos descriptivos...
Modelos de datos	Datos normalizados.	Esquema estrella, copo de nieve, parcialmente desnormalizados, multidimensionales,…
Número y tipo de usuarios	Cientos/miles: aplicaciones, operarios, administrador de la base de datos.	Decenas: directores, ejecutivos, analistas (granjeros, mineros).
Acceso	SQL. Lectura y escritura.	SQL y herramientas propias *(slice & dice, drill, roll, pivot...).* Lectura.

3.4 Tecnologías implementadas

Es te trabajo de tesis plantea utilizar tecnologías actuales las cuales proporcionan una mayor velocidad de respuesta, una mayor confiabilidad y accesibilidad, y gracias a estas los usuarios tienen ser más afines al uso de estas. Las tecnologías que implantaremos son las siguientes:

- Apache 2.2
- PHP 5.3.10
- Joomla 3.3
- MySql server
- XAMPP

3.4.1 Apache 2.2

Es una aplicación de servidor Web que destaca por jugar un papel clave en el crecimiento inicial de la World Wide Web. Originalmente basado en el servidor NCSA HTTP. Apache rápidamente superó NCSA HTTP como servidor HTTP dominante, y se ha mantenido el servidor HTTP más popular en uso desde abril de 1996. En 2009, se convirtió en el primer software de servidor Web para servir a más de 100 millones de sitios Web.

3.4.2 MySQL PHP 5.3.10

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado de servidor originalmente diseñado para el desarrollo Web de contenido dinámico. El código es interpretado por un servidor Web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores Web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.

PHP es una sigla, un acrónimo de "*Hypertext Preprocessor"*, o sea, "Pre-procesador de Hipertexto". El hecho de que sea un pre procesador es lo que lo marca la diferencia entre el proceso que sufren las páginas Web programadas en PHP del de aquellas páginas Web comunes, escritas en HTML [7].

Aunque PHP tiene una infinidad de características positivas del por qué usar PHP mencionaremos las más adecuadas para nuestro trabajo de la manera más breve y concreta posible:

- PHP está orientado al desarrollo de aplicaciones Web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- Es considerado un lenguaje fácil de aprender, ya que en su desarrollo se simplificaron distintas especificaciones, como es el caso de la definición de las variables primitivas, ejemplo que se hace evidente en el uso de *php arrays*.
- El código fuente escrito en *PHP* es invisible al navegador Web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado *HTML* al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con *MySQL* y *PostgreSQL*.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos (extensiones).

- Posee una amplia documentación en su sitio Web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- El programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación o de desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable.
- Debido a su flexibilidad ha tenido una gran acogida como lenguaje base para las aplicaciones WEB de manejo de contenido.

3.4.3 JOOMLA

Joomla es una herramienta de gestión de contenidos o CMS (por sus siglas en inglés, *Content Management System*) que permite desarrollar sitios Web dinámicos e interactivos. Permite crear, modificar o eliminar contenido de un sitio Web de manera sencilla a través de un *Panel de Administración*. Es un software de código abierto, desarrollado en PHP y liberado bajo licencia GPL.

Este administrador de contenidos puede utilizarse en una PC local (en Localhost), en una Intranet o a través de Internet y requiere para su funcionamiento una base de datos creada con un gestor de bases de datos (MySQL es lo más habitual), así como de un servidor HTTP Apache [14].

3.4.4 MySQL

El gestor de base de datos MySQL permite crear tantas bases de datos como proyectos sean necesarios. Conceptualmente una Base de datos es un "paquete" que contiene toda la información necesaria para el funcionamiento de un sistema o proyecto. Cada base de datos es un almacén donde se guarda información sobre un conjunto completo de información relacionada, necesaria para que un sistema completo funcione.

Cada base de datos en MySQL crea un directorio o carpeta que contendrá los archivos de datos de esa base. Al igual que sucede en la relación entre carpetas y archivos, la base no significa nada, es similar a una carpeta, un simple contenedor. Lo que guarda la información son los objetos que tiene almacenados adentro. La información dentro de la base de datos se guarda en tablas [12].

3.4.5 XAMPP

XAMPP es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de **X** (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), **A**pache, **M**ySQL, **P**HP, **P**erl.

El programa está liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor Web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. Actualmente XAMPP está disponible para Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris y Mac OS X.

3.5 Bases de Datos en la Web

Las bases de datos permiten almacenar de una forma estructurada y eficiente toda la información de un sitio Web, en particular:

- Proporcionar información actualizada
- Facilitar la realización de búsquedas
- Disminuir los costes de mantenimiento
- Implementar sistemas de control de acceso
- Almacenar preferencias de los usuarios

La Figura 3.1 ejemplifica el esquema básico de la elaboración de un sitio Web.

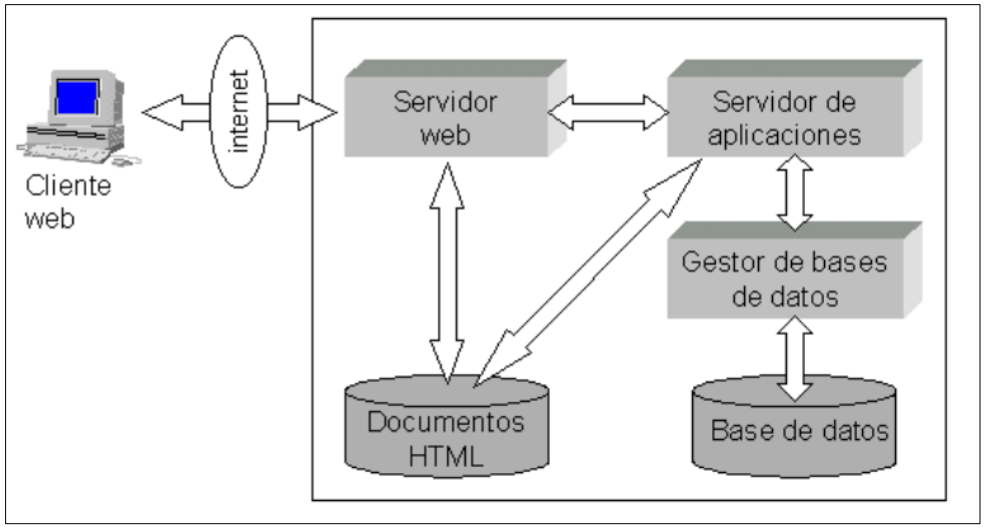

FIGURA 3.1 Esquema básico de un sitio Web

3.6 SQL

SQL es el lenguaje estándar ANSI/ISO de definición, manipulación y control de bases de datos relacionales. Es un lenguaje declarativo: sólo hay que indicar qué se quiere hacer. El SQL es un lenguaje muy parecido al lenguaje natural; concretamente, se parece al inglés, y es muy expresivo. Por estas razones, y como lenguaje estándar, el SQL es un lenguaje con el que se puede acceder a todos los sistemas relacionales comerciales.

El modelo relacional tiene como estructura de almacenamiento de los datos las relaciones. La intensión o esquema de una relación consiste en el nombre que hemos dado a la relación y un conjunto de atributos. La extensión de una relación es un conjunto de tuplas. Al trabajar con SQL, esta nomenclatura cambia, como podemos apreciar en la Figura 3.2.

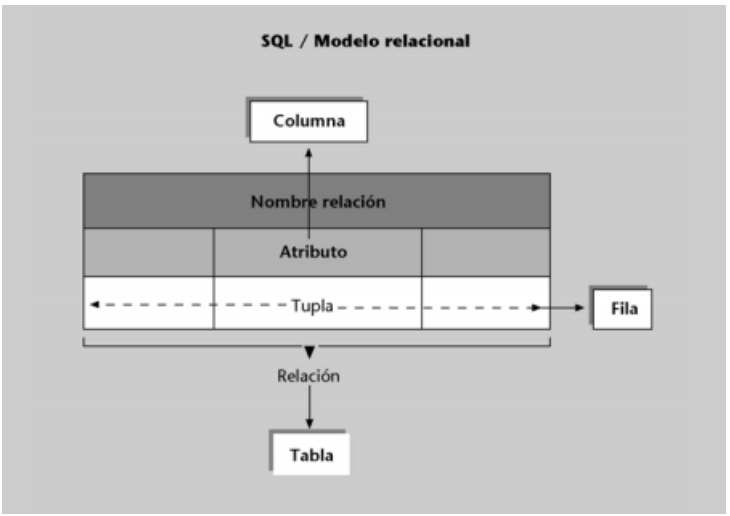

FIGURA 3.2 SQL Modelo Relacional [12]

3.7 Tipos de Datos

La Tabla 3.2 ilustra los tipos de datos predefinidos en la columna izquierda tenemos el tipo de datos disponible y en la columna derecha la descripción de dato correspondiente.

Tabla 3.2 Tipos de Datos SQL

Tipos de Datos	Descripción
CHARACTER (longitud)	Cadenas de caracteres de longitud fija
CHARACTER VARYING (longitud)	Cadenas de caracteres de longitud variable
BIT (longitud)	Cadenas de bits de longitud fija.
BIT VARYING (longitud)	Cadenas de bits de longitud variables
NUMERIC (precisión, escala)	Número decimales con tantos dígitos como indique la precisión y tantos decimales como indique la escala.
DECIMAL (precisión, escala)	Número decimales con tantos dígitos como indique la precisión y tantos decimales como indique la escala.
INTEGER	Números enteros
SMALLINT	Números enteros pequeños
REAL	Números con coma flotante con precisión predefinida.
FLOAT (precisión)	Números con coma flotante con la precisión especificada.
DOUBLE PRECISION	Números con coma flotante con más precisión predefinida que la del tipo REAL.
DATE	Fechas. Están compuestas de: YEAR año, MONTH mes, DAY día.
TIME	Horas. Están compuestas de HOUR hora, MINUT minutos, SECOND segundos.
TIMESTAMP	Fechas y horas. Están compuestas de YEAR año, MONTH mes, DAY día, HOUR hora, MINUT minutos, SECOND segundos.

3.8 Páginas Web

Las páginas Web son un gran espacio documental organizado que la mayoría de las veces está típicamente dedicado a algún tema particular o propósito específico. Cualquier sitio Web puede contener hiperenlaces a cualquier otro sitio Web, de manera que la distinción entre sitios individuales, percibido por el usuario, puede ser a veces borrosa.

Los sitios Web están escritos en código HTML (*Hyper Text Markup Language*), o dinámicamente convertidos a éste, y se acceden aplicando un software conveniente llamado navegador Web, también conocido como un cliente HTTP. Los sitios Web pueden ser visualizados o accedidos desde un amplio abanico de dispositivos con conexión a Internet, como computadoras personales, portátiles, *PDAs*, y teléfonos móviles.

Se encuentran diversos editores de HTTP como *Microsoft FrontPage* y *Adobe Dreamweaver*, donde los sitios Web se editan a través de una interfaz llamada GUI que genera automáticamente el programa editor del HTTP. Así de este mismo modo podemos encontrar un diverso contenido de lenguajes de programación como *PHP*, Active Server Pages (*ASP*), y Java Server Pages (JSP). A estos lenguajes de programación se les considera dinámicos, ya que, a menudo requieren de una base de datos de la cual dependen para recuperar datos.

3.8.1 Dreamweaver

Dreamweaver es una aplicación en forma de estudio (basada en la forma de estudio de Adobe Flash) que está destinada a la construcción, diseño y edición de sitios, videos y aplicaciones Web basados en estándares. Es el programa más utilizado en el sector del diseño y la programación Web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del *World Wide Web Consortium*.

Dreamweaver permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador para previsualizar las páginas Web. También dispone de herramientas de administración de sitios dirigidas a principiantes como, por ejemplo, la habilidad de encontrar y reemplazar líneas de texto y código por cualquier tipo de parámetro especificado, hasta el sitio Web completo. El panel de comportamientos también permite crear JavaScript básico sin conocimientos de código.

Las funciones de edición visual de Dreamweaver permiten crear páginas Web de forma rápida, sin escribir una sola línea de código. Puede ver todos los elementos o activos del sitio y arrastrarlos desde un panel fácil de usar directamente hasta un documento. Puede agilizar el flujo de trabajo de desarrollo mediante la creación y edición de imágenes en Macromedia Fireworks o en otra aplicación de gráficos y su posterior importación directa a Dreamweaver. Dreamweaver también contiene herramientas que facilitan la adición de activos de Flash a las páginas Web.

Dreamweaver incorpora muchas funciones nuevas que le ayudarán a diseñar páginas Web y aplicaciones con un mínimo de tiempo y esfuerzo. Dreamweaver simplifica las tecnologías más complejas y las hace accesibles, ayudándole a conseguir más en menos tiempo [13].
Las siguientes son algunas de las nuevas funciones de Dreamweaver:

- Herramienta Zoom y guías
- Vinculación de datos visual de XML
- Nuevo panel de estilos CSS
- Visualización de diseño CSS Instalación de Dreamweaver
- Contracción de código
- Barra de herramientas de codificación
- Transferencia de archivos en segundo plano
- Inserción de comando de Flash Video

3.9 Modelado UML

UML (Lenguaje Unificado de Modelado) se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: software, hardware y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas entre los cuales se encuentran los modelos estáticos o modelos de estructuras y los modelos dinámicos o de interacción. Para el modelo estructural se especifica el diagrama de clases dado que se ajustan a las características de la programación orientada a objetos y en el modelo de interacción se describe el modelo de diagrama de secuencias que especifica el comportamiento dinámico ente la Web y los usuarios [11].

3.9.1 Diagrama de clases

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se maneja en el sistema los componentes que se encargan del funcionamiento y la relación entre uno y otro. En la Figura 4.4 se describe el modelo relacional utilizando un diagrama de clases sin métodos, es decir, se pueden encontrar las diferentes clases y atributos que intervienen en el diseño de la página Web.

CAPÍTULO 4

4. Análisis y Diseño

La Arquitectura Model-View-Controller (Modelo Vista Controlador - MVC) es un patrón solicitado por el servidor Web a los desarrolladores de extensiones y a sus propios desarrolladores, como una manera de estandarizar la estructura de los componentes, módulos, plugines, etc. en tres dimensiones, separando: los datos de una aplicación (modelo), la interfaz de usuario (vista) y la lógica de control (controlador). De esta manera se tiene una arquitectura de software ordenada y limpia como se muestra en la figura 4.1, que nos permite entender el código más rápidamente, crear extensiones con mucha facilidad, así como intervenir el código sin mayores complicaciones.

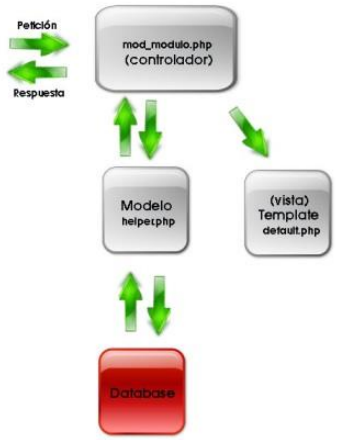

FIGURA 4. 1 Modelo Vista-Controlador

4.1 Arquitectura de la Aplicación Web

La arquitectura tradicional de cliente/servidor también es conocida como arquitectura de dos capas. Requiere una interfaz de usuario que se instala y se ejecuta en una PC o estación de trabajo y envía solicitudes a un servidor para ejecutar operaciones complejas. Este capítulo abordará los procesos que se necesitan para poder desarrollar una aplicación Web funcional y los métodos para concluir con éxito el trabajo.

4.1.1 Análisis del Sistema

El análisis del sistema estará dirigido por casos de uso.

4.1.2 Diagrama de Casos de Uso

El propósito principal del modelo de casos de uso es comunicar la funcionalidad y comportamiento del sistema al cliente y/o usuario final para que este lo valide. Es un modelo de las funciones deseadas del sistema (casos de uso) y lo que lo rodea (actores). Se usa para capturar los requerimientos funcionales del sistema y proporciona la base del proceso de desarrollo e impulsa el análisis, diseño, implementación y pruebas del sistema.

Actores

USUARIO (Usuarios que cuentan con registro en la aplicación Web, con derecho a agendar, reagendar citas y si es un usuario nuevo podrá registrarse)

TRABAJADOR (Usuario con registro en la aplicación Web, con derecho a agendar, reagendar citas y si es un usuario nuevo podrá registrarse)

ADMINISTRADOR (Usuario que administra el portal Web, bases de datos así como asignar roles a los usuarios registrados).

CASOS DE USO

Casos de Uso de Usuario

1. LOGGIN: Ingreso a la aplicación Web modo Usuario**.**

Casos de Uso de Trabajador

1. LOGGIN: Ingreso a la aplicación Web modo Trabajador.

Casos de Uso de Administrador

1. LOGGIN: Ingreso a la aplicación Web modo Administrador.

2. ASIGNACION DE ROLES: determina qué tipo de acceso tendrá el usuario como usuario o trabajador.
3. GESTION DE CONTENIDOS: el administrador puede consultar eliminar o agregar nuevo contenido.
4. ADMINISTRACION DE BD: se puede agregar, consultar o eliminar datos.
5. ADMINISTRACION WEB: permite la modificación apariencia de la aplicación Web.

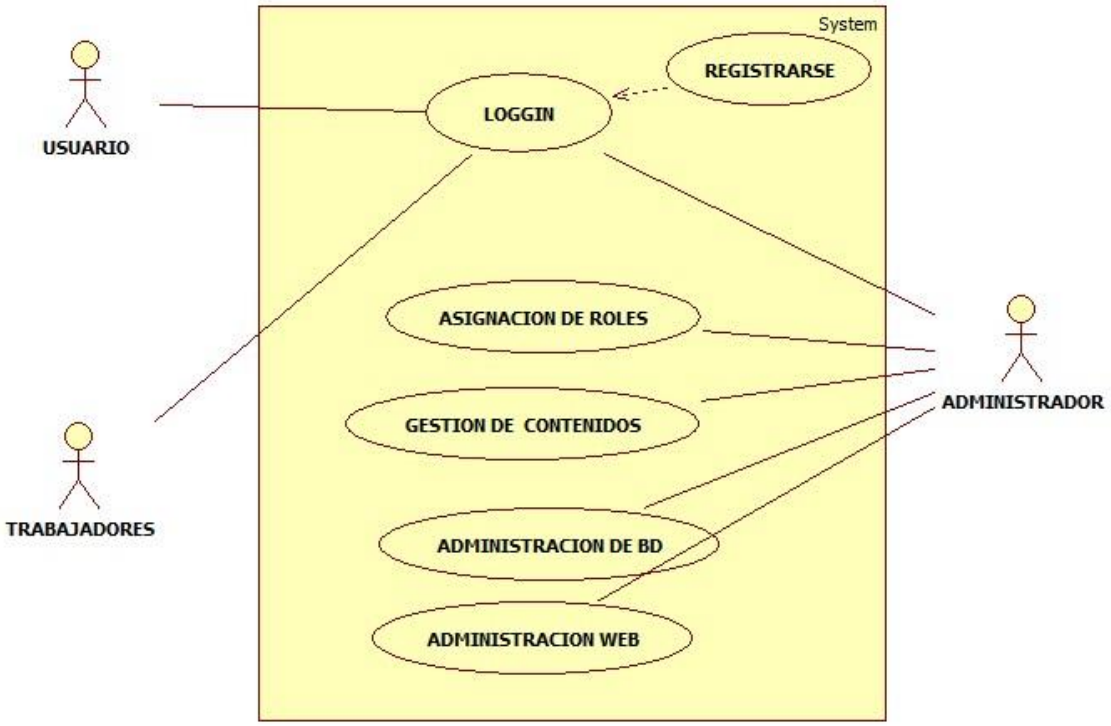

FIGURA 4. 2 Diagrama de Casos de Uso

4.1.3 Especificación de Casos de Uso

En este punto se brindará una descripción breve de los casos de uso, con la cual se pretenderá establecer el propósito de cada uno de ellos.

TABLA 4. 1 TABLA 4. 1 Casos de Uso

CASO DE USO	**DESCRIPCIÓN**
Registrarse	En este caso de uso, el sistema le permitirá al usuario que no cuente con cuenta el crear una, proporcionando sus datos personales, nombre, dirección, teléfono, correo electrónico, usuario y contraseña.
Loggin	Mediante este caso de uso, el sistema identifica que tipo de usuario es el que está ingresando en el sistema administrador, trabajador o usuario, el sistema permitirá al usuario acceder a su cuenta si ya existe o crear una nueva, el trabajador tendrá la facultad de administrar las citas de los usuarios y finalmente el administrador tendrá la facultad de administrar a los usuarios así cómo asignarles su rango dentro del sistema.
Agendar	En este caso de uso el trabajador y el usuario serán los únicos que tendrán acceso y se ocupará simplemente de agendar una cita médica.
Reagendar	Este proceso se encarga de cambiar la fecha de una cita y se permite a los actores usuario y trabajador tener acceso a este.
Asignación de roles	Este caso de uso es propio del administrador ya que el permitirá asignar a un usuario como trabajador y otorgarle los privilegios del mismo.
Gestión de contenidos	El administrador tiene acceso a este caso de uso y le permite modificar la información de la aplicación Web así como realizar el mantenimiento de la aplicación cuando esta lo requiera.
Administración de BD	Este caso de uso es propio del administrador el cual le permite realizar modificaciones a la base de datos como lo requiera el cliente.
Administración Web	En este caso de uso el administrador permite realizar la depuración de la aplicación Web.

4.2 Diseño de la base de datos

En este apartado realizaremos el diseño de la base de datos en tres fases: diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.

La primera fase (fase conceptual) nos permite crear la base de datos a nivel superior de abstracción independiente de consideraciones lógicas y físicas. Consecutivamente haremos la depuración del diseño conceptual a un diseño lógico, eliminando las construcciones que no puedan ser representadas en el modelo de base de datos seleccionado (en este caso en particular haremos uso de un modelo relacional). La tercera fase del diseño físico consiste en traducir el diseño lógico a un esquema físico es decir implementarlo en MySQL.

4.2.1 Diseño conceptual de la base de datos

Para el diseño conceptual usamos el modelo entidad-relación ya que es el modelo conceptual más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos, de esta manera encontramos las entidades, atributos y relaciones. Durante este diseño validamos los requisitos generados por los usuarios.

4.2.1.1 Modelo Entidad - Relación

El modelo de Entidad-Relación describe el esquema de la base de datos el cual está integrado por un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas. Cada esquema se integra de entidades, relaciones, atributos, dominios de atributos e identificadores.

Con toda la información que hemos obtenido, de acuerdo al análisis de nuestra aplicación, realizaremos el diseño de la base de datos. Esta la parte central del sistema, la cual se encargará de hacer el manejo correcto de los datos, generando con esto el diagrama E-R del Sistema, el cual nos permite ver las entidades con sus atributos, así como las relaciones que existen entre ellas con la cardinalidad correspondiente.

La Figura 4.2 muestra el diseño conceptual de la base de datos, formada por 2 entidades, con atributos y 1 relaciones con cardinalidad de muchos a muchos. Contenido se refiere al contenido de la página Web.

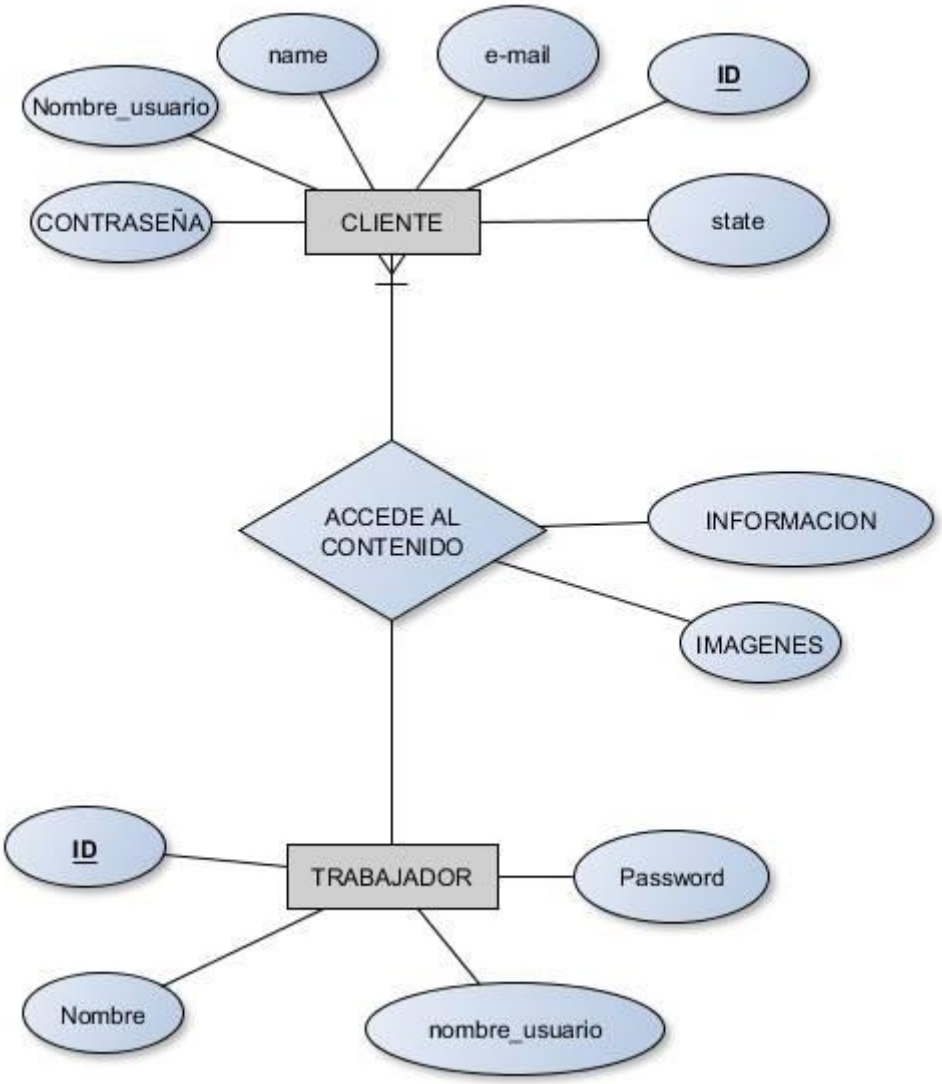

FIGURA 4. 3 Modelo E-R

4.2.1.2 Descripción de entidades y relaciones.

ENTIDADES

CLIENTE.- el usuario contempla los atributos ID, Nombre: el cual contempla el nombre completo del usuario; nombre_usuario: en este atributo se almacenará el nombre con el cual el usuario iniciara su sesión; State: nos permite saber el estado civil del cliente; correo electrónico: se almacenará el correo en el cual quedará ligado a la cuenta creada y contraseña: será el autentificado de usuario.

TRABAJADOR.- esta entidad contempla los atributos ID, Nombre: el nombre completo del usuario; nombre_usuario: en este atributo se almacenará el nombre con el cual el usuario iniciará su sesión; correo electrónico: se almacenará el correo con el cual quedará ligado a la cuenta creada.

RELACIONES

ACCEDEN-CONTENIDO

Esta relación es de muchos a muchos debido a que un usuario puede consultar uno o muchos contenidos y que muchos usuarios pueden consultar un mismo contenido. Asimismo un trabajador pude revisar uno o muchos contenidos así como muchos trabajadores pueden revisar un solo contenido.

4.2.2 Diseño Lógico

El diseño lógico es el proceso de construir un esquema de la información que utilizará la aplicación WEB, es decir transformar el modelo Entidad-Relación en un esquema lógico (Figura 4.4), que utilizará las estructuras de datos del modelo de base de datos en el que se basa es decir MySQL.

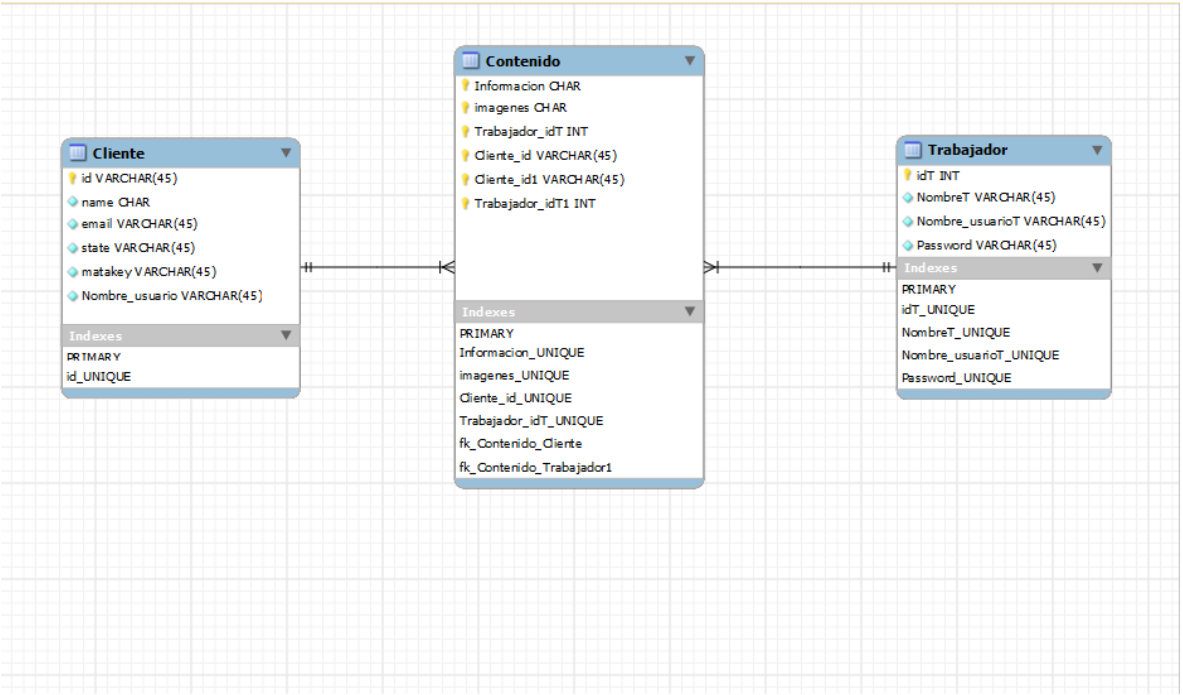

FIGURA 4. 4 Diseño Lógico

Para el diseño de la base de datos usamos el modelo entidad – relación que nos permitió obtener un modelo lógico normalizado:

El modelo está en 1FN por que todos los atributos son atómicos. 2FN por que no existen dependencias funcionales parciales de los atributos no primos con respecto a las llaves candidatas. 3FN por que no existen dependencias funcionales transitivas de los atributos no primos con respecto a las llaves candidatas. Por lo tanto el esquema de la BD está en tercera forma normal.

Capítulo 5. Implementación y resultados

5.1 Implementación

5.1.1 Diseño y desarrollo de pantallas en la plataforma Joomla.

La plataforma está compuesta de seis partes fundamentales: la cabecera y el cuerpo de la página. A continuación se explican cada una de ellas. (Figura 5.1)

En la Tabla 5.1 se explicarán los componentes que se utilizan en la cabecera de la plataforma *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación* numerados en la Figura 5.1

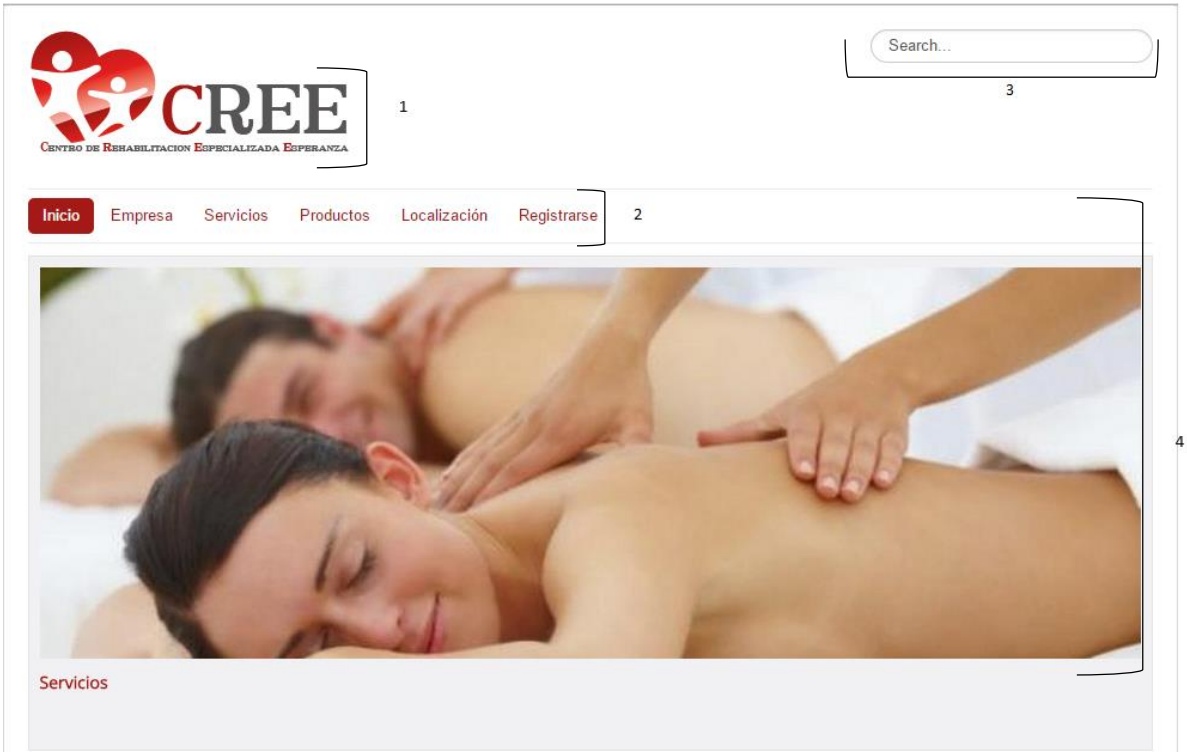

FIGURA 5. 1 Cabecera de la plataforma de la página inicial.

Tabla 2. Componentes de la cabecera diseñada para la plataforma *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación.*

TABLA 5. 1 Descripción de los elementos de la Figura 5.1

#	Elemento	Morfosintaxis	Semántica
1	Logo general	Se ubica en la parte superior izquierda de la página, su fondo es blanco como el de la página y el formato es PNG	Contiene un vínculo al de la página inicial, cuando se pasa el cursor por el espacio y se da clic sobre el regresa inmediatamente a la parte inicial de la página.
2	Menú principal	Con fondo blanco ligeramente degradable en Rojo.	Menú creado por medio de HTML que permite visualizar hipervínculos.
3	Buscador	Cuadro de Texto con contenido informativo sin logo	Función creada en HTML que busca contenido de la página. Cuando el usuario marca la casilla, desaparece el texto predictivo.
4	Carrusel imágenes	Espacio de 416x1170 pixeles que permite reflejar imágenes.	Componente de Script que cambia la imagen del carrusel cuando el usuario quiera apsara a observar la siguiente.

En la Tabla 5.2 se explicarán los componentes que se utilizan en la extensión de la empresa de nuestra plataforma *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación* numerados en la Figura 5.2

FIGURA 5. 2 Extensión, Acerca de la Empresa

.

TABLA 5. 2 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación

#	Elemento	Morfosintaxis	Semántica
5	Horario	Se ubica por debajo del menú principal del lado izquierdo.	Creado en HTML solo nos sirve para indicar el horario establecido por el cliente.
6	Imagen de los trabajadores	Se ubica en la parte central de la extensión de empresa.	Imagen PNG, subida desde un artículo referente a la empresa.
7	Misión y Visión	Se encuentra por debajo de la Imagen de la empresa.	Parte del artículo de la empresa para hacer énfasis en que es lo que puede esperar el cliente de su servicio.

En la Tabla 5.3 se explicarán los componentes que se utilizan en la extensión de servicios de nuestra plataforma *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación* numerados en la Figura 5.3

FIGURA 5. 3 Extensión, servicios de la clínica

.

Tabla 5.3 Componentes de los servicios que ofrece de nuestro *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación.*

TABLA 5. 3 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación parte 2

#	Elemento	Morfosintaxis	Semántica
8	Hidroterapia	Se ubica por debajo del menú principal del lado izquierdo.	Parte del artículo de servicios que nos indica que tipo de tratamientos le puede otorgar al paciente.
9	Electroterapia	Se ubica por debajo del menú principal del lado derecho	Parte del artículo de servicios que nos indica que tipo de tratamientos le

			puede otorgar al paciente.
10	Kinesioterapia	Se ubica por debajo de la Hidroterapia	Parte del artículo de servicios que nos indica que tipo de tratamientos le puede otorgar al paciente.
11	Termoterapia	Se ubica por debajo de la electroterapia	Parte del artículo de servicios que nos indica que tipo de tratamientos le puede otorgar al paciente.
12	Vendajes Funcionales	Se ubica por debajo de la imagen que nos indica que estamos en la liga de servicios	Parte del artículo de servicios que nos indica que tipo de tratamientos le puede otorgar al paciente.

En la Tabla 5.4 se explicarán los componentes que se utilizan en la extensión de Productos de nuestra plataforma *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación* numerados en la Figura 5.4

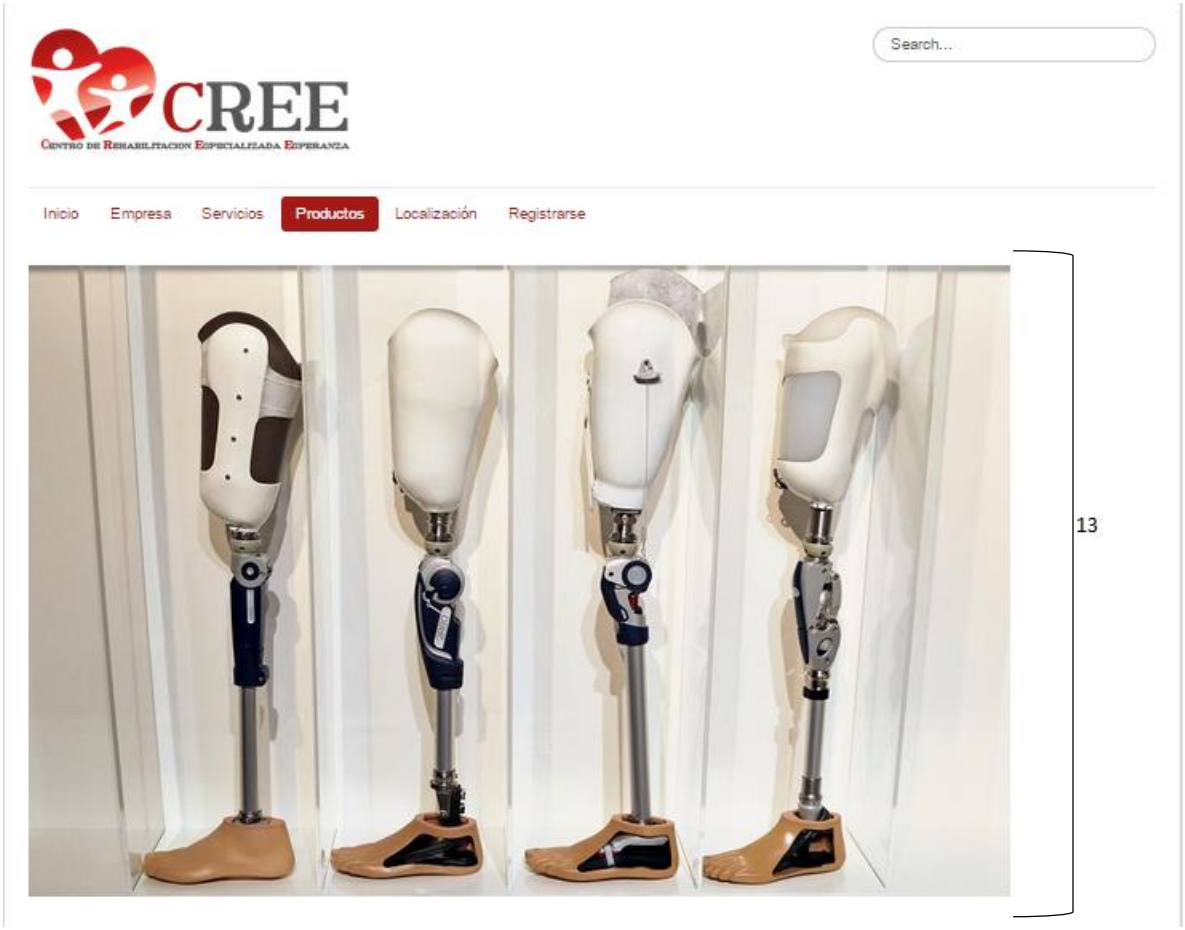

FIGURA 5. 4 Extensión, productos que ofrece la clínica

.

TABLA 5. 4 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación parte 3

#	Elemento	Morfosintaxis	Semántica
13	Productos	Imágenes de los tipos de productos ubicados en el centro de la pantalla por debajo del menú principal.	Parte del artículo de Productos implementado en HTML, donde se puede ver los productos que están a la venta.

En la Tabla 5.5 se explicarán los componentes que se utilizan para determinar la ubicación de la clínica numerada en la Figura 5.5

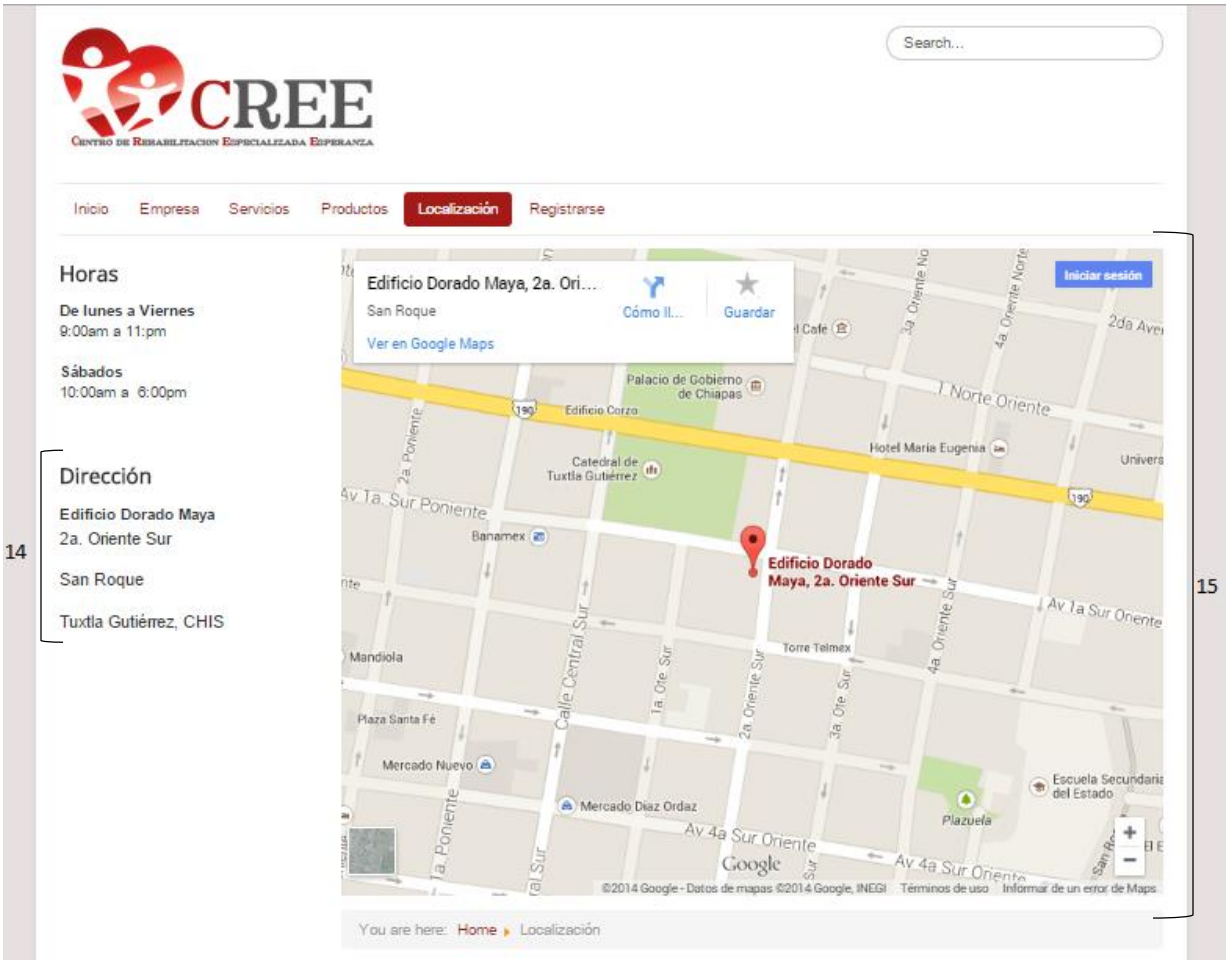

FIGURA 5. 5 Extensión, localización de la clínica

Tabla 5.5 Componentes de ubicación de la clina especializada en rehabilitación de nuestro *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación.*

TABLA 5. 5 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación parte 4

#	Elemento	Morfosintaxis	Semántica
14	Dirección	Se encuentra por debajo del artículo de las horas del lado izquierdo de la pagina	Articulo realizado en HTML para el manejo de la dirección de la Clínica.
15	Mapa	Se encuentra centrado en la página, ubicado por debajo del menú principal.	Se realiza un artículo en HTML con un hipervínculo en GoogleMaps, para poder definir la ubicación.

En la Tabla 5.6 se explicarán los componentes que se utilizan para el registro que se llevará de los clientes en nuestro *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación* en la Figura 5.6

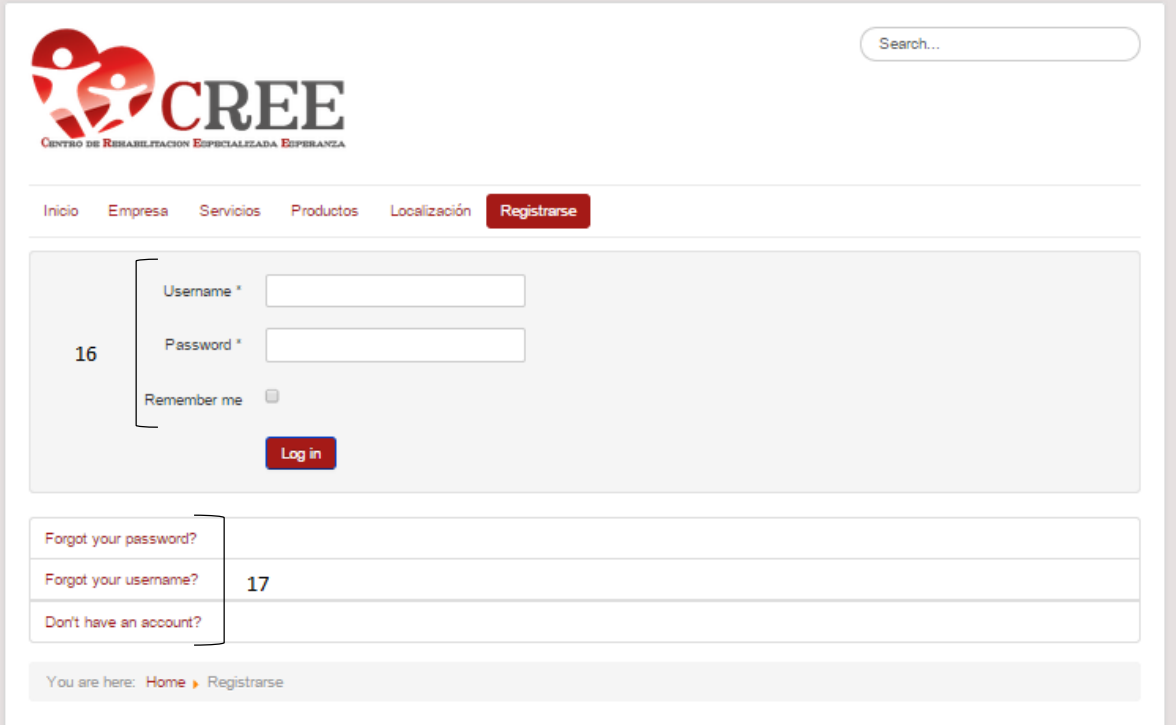

FIGURA 5. 6 Extensión, registro del usuario.

Tabla 5.6 Componentes de Registro para el cliente de nuestro *Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación.*

TABLA 5. 6 Componentes de Gestor Integral en Línea de una Clínica de Rehabilitación parte 5

#	Elemento	Morfosintaxis	Semántica
16	Auto identificación	Se encuentra por debajo del menú principal del lado izquierdo	Utilizando un artículo elaborado en HTML podemos crear el nombre de usuario, contraseña, el botón de entrada y el recordador de nombre de usuario.
17	Recuperación de cuenta	Se ubica por debajo del Auto identificador, el cual permite al usuario recordar sus datos con preguntas fáciles.	Utilizando HTML se puede recordar respuestas para la identificación de la persona que allá olvidado su contraseña.

5.7 Diseño y desarrollo de pantallas de la base de datos

5.7.1 Creación de la Base de Datos

Después de crear la base de datos y las tablas, podemos realizar la administración vía Web a través del phpMyAdmin como se muestra en la Figura 5.7.1

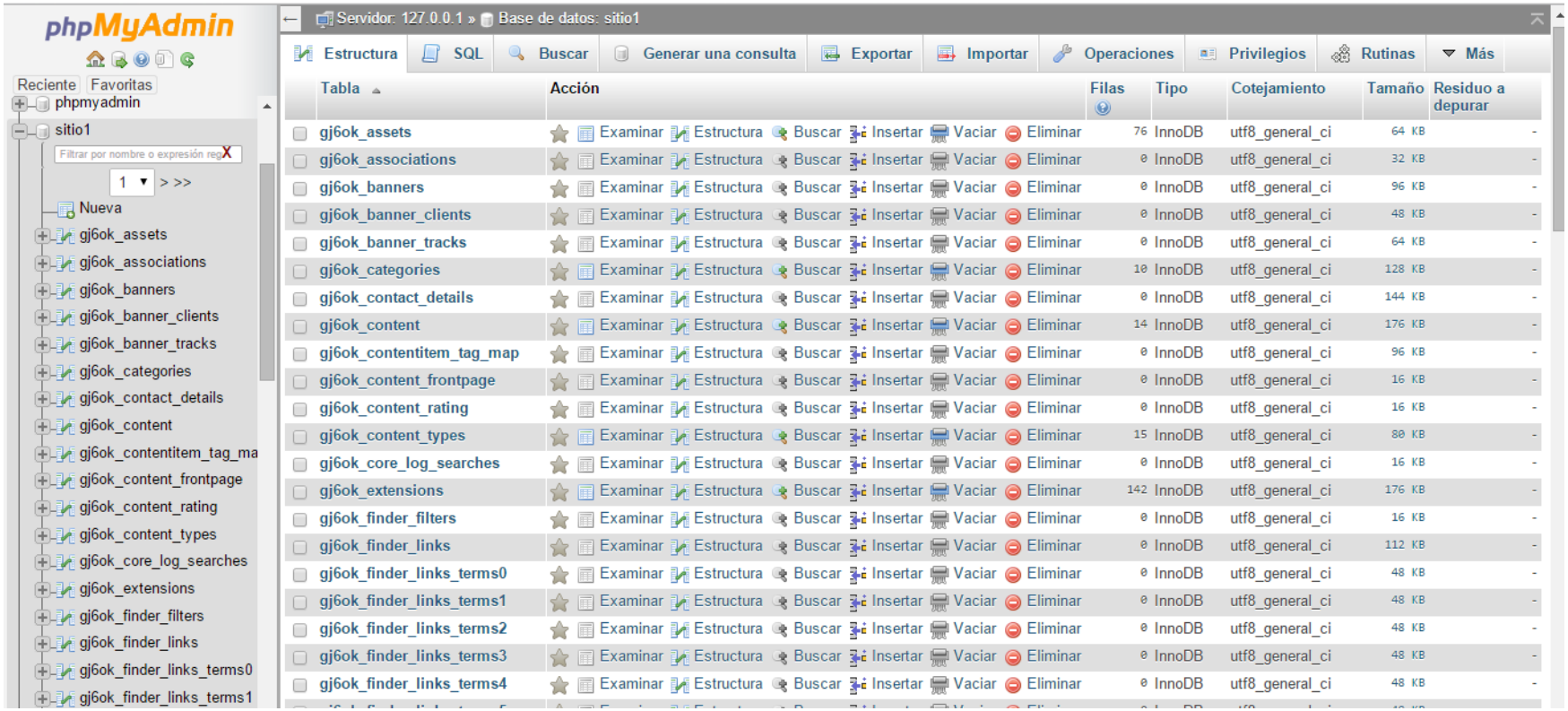

FIGURA 5. 7 Creación de la base de datos

.

En la Figura 5.7.1es necesario recalcar que las Tablas de esta base de datos son creadas por nuestro gestor de contenido Joomla. Cada campo que se utiliza dentro de la estructura de la página Web es un Tabla que Joomla crea en nuestra base de datos. Así, de este modo se pueden constatar muchas Tablas que al final, aunque, están ligadas a la página Web no las utilizamos directamente, básicamente nos enfocamos en los clientes, trabajadores y contenidos de ella.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES

La aplicación Web fue desarrollada, e implementada aplicando software libre utilizando como base Apache, PHP y MySQL los cuales tienen un gran desempeño sin necesidad de sacrificar seguridad y estabilidad en la aplicación.

Se cumplieron todos los objetivos del proyecto, es decir, se desarrolló una Aplicación Web para la administración de una clínica de rehabilitación fácil de usar, visual, orientada al tipo de usuario de hoy en día acostumbrado a navegar en redes sociales. Además se logró una aplicación enfocada en las necesidades de nuestros clientes, permitiendo tener un fácil acceso a todas las secciones de nuestra página Web, dando un servicio de alta calidad.

Producto del seguimiento del Modelo Vista Controlador, se redujeron tiempos en la programación de la aplicación, obteniéndose mejoras en la estructura, definición de los datos y así como en la interacción de los usuarios con la aplicación Web.

Las pruebas ejecutadas fueron satisfactorias, éstas se realizaron usando la Prueba Basada en Requisitos o Pruebas de Casos de Uso. De esta manera fue posible verificar que nuestra aplicación Web cumpliera al 100% con los requerimientos establecidos.

TRABAJOS A FUTURO

Aunque los objetivos planteados para el desarrollo de la aplicación Web para este trabajo de Tesis se cumplieron satisfactoriamente, se han concebido algunas extensiones como las que se mencionan a continuación:

1. Implementar opciones de seguridad de acceso al sistema como Captcha para evitar la creación de cuentas mediante robots.
2. Incorporar un calendario interactivo para los clientes.
3. Encriptar la base de datos para ofrecer mayor seguridad de la información proporciona por los usuarios.
4. Crear una interfaz donde el cliente pueda modificar las citas con tiempo anticipado, de manera que se pueda llevar control de todas las consultas.
5. Crear una aplicación móvil para celulares.

REFERENCIAS

[1] Wikipedia. (14 de marzo 2008). Rehabilitación (Medicina). 23 de noviembre 2014, de ministerio de sanidad y consumo Sitio Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Rehabilitaci%C3%B3n_(Medicina)

[2] Wikipedia. (2009). Organización mundial de la salud. 2 de noviembre 2014, de OMS Sitio Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Mundial_de_la_Salud

[3] BAB Software Applications, S.L.. (2004). Aplicaciones Web. Agosto 2014, de BAB Software Applications, S.L. Sitio Web: http://www.bab-soft.com/es/diseno_desarrollo_aplicaciones_Web.php

[4] Wikipedia. (2001). Aplicación Web. agosto 2014, de Sergio Julian Mora Sitio Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_Web

[5] American Society of Health-System Pharmacists. (2003). Rehabilitación. 3 de abril 2014, de MedlinePlus Sitio Web: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/rehabilitation.html

[6] Rehabilitación Integral de México. (2005). septiembre 2014, de Rehabilitación Integral de México Sitio Web: http://www.rehabilitacionintegraldemexico.com.mx/index.htm

[7] Ica Spine. (2008). Rehabilitación en Mexico. Septiembre 2014, de Ica Spine Sitio Web: http://www.rehabilitacionfisicaentolucaymetepec.com.mx/index.html

[8] Datawarehousing: Teoría.Introducción al Concepto DataWarehousing [en línea]: España. [Fecha de consulta: 15 diciembre 2013]. Disponible en:

http://personal.lobocom.es/claudio/gen006.htm

[9] J. Hernández-Orallo, M. J. Ramírez-Quintana and C. Ferri. Introducción a la Minería de Datos. Prentice Hall / Addison-Wesley, 2008.

[10] Angoitia Espinoza, Itziar. DataWarehouse para la gestión de lista de espera sanitaria.

Tesis (Licenciatura en Informática). Madrid España, Facultad de Informática Universidad

Politécnica de Madrid. 2008. 135p.

[11] A. Garci,E.Soria, *Desarrollo de un sistema de gestión de contenidos de ayuda en Web*, Madrid España: universidad Carlos III de Madrid, Primera edición,2006 Sitio Web: http: www.scielo.org.co/pdf/tecn/v15n28/v15n28a05.pdf.

[12] Carme Martín Escofet. (14 de febrero 2009). Lenguaje SQL. noviembre 2014, de UOC Sitio Web: http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06_M2109_02149.pdf

[13] Macromedia, Inc.. (1997-2005). Dreamweaver 8. Septiembre 2014, de Macromedia, Inc. Sitio Web: http://progclass.files.wordpress.com/2012/02/dreamweaver-8-tutorial.pdf.

[14] Open Source Matters, Inc.. (2005). Joomla. 2014, de Open Source Matters, Inc Sitio Web: http://extensions.joomla.org/