



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN EN LÍNEA DEL
COLEGIO MEXICANO DE ANESTESIOLOGÍA

Informe de Trabajo
Profesional

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A C T U A R I O

LUIS ADRIÁN ALVÁREZ PONCE DE LEÓN

Tutor:

DRA. MARÍA DE LUZ GASCA SOTO

2017





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Álvarez

Ponce de León

Luis Adrián

5514420770

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

402051134

2.- Datos de la Tutora

Doctora

María de Luz

Gasca

Soto

3.- Sinodal 1

Doctora

Amparo

López

Gaona

4.- Sinodal 2

Maestro en Ingeniería

Gerardo

Aviles

Rosas

5.- Sinodal 3

Actuario

José Guadalupe

Vázquez

Vázquez

6.- Sinodal 4

Médico Cirujano

Jaime

Rivera

Flores

Título

Sistema de Administración en línea del Colegio Mexicano de Anestesiología

52 páginas

2017

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO DEL SISTEMA CMA	7
1.1 Introducción	7
1.2 Sistema de Administración CMA.....	7
1.2.1 Planteamiento del problema	8
1.2.1.1 Detección de necesidades.....	9
1.2.2 Propuesta de solución	10
1.2.2.1 Repositorio de datos	11
1.2.2.2 Facturación electrónica.....	12
1.3 Almacenamiento de datos.....	12
1.3.1 Arquitectura de una base de datos	13
1.4 Modelo relacional.....	14
1.4.1 Diseño de una base de datos	17
1.4.2 Herramienta de explotación	18
CAPÍTULO 2. CASOS DE USO DEL SISTEMA CMA	19
2.1 Introducción	19
3.2 Principales casos de uso	19
2.2.1 Alta de socio	20
2.2.2 Búsqueda de socio	23
2.2.3 Pago de socio	25
2.2.4 Impresión de gafete	27
2.2.5 Consulta de recibos	28
2.2.6 Carga de documentación de socio.....	30
2.2.7 Modificación de datos de facturación de socio por usuario administrador	32
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL SISTEMA CMA	34
3.1 Introducción	34
3.2 Fases de desarrollo del sistema CMA	34
3.2.1 Diagnóstico del sistema	35
3.2.2 Análisis de requerimientos	37

3.2.3	Diseño y arquitectura	38
3.2.3.1	Servidor de acceso de 24 X 7	38
3.2.3.2	Casos de uso	38
3.2.3.3	Implementación en código	40
3.2.4	Programación.....	40
3.2.4.1	Accesibilidad y registro en línea.....	41
3.2.4.2	Pago de anualidades y facturación	42
3.2.4.3	Control y distribución de documentos	45
3.2.5	Desarrollo y pruebas.....	46
3.2.5.1	Validación de funcionalidades.....	47
3.2.5.2	Funcionalidades de código	47
3.2.5.3	Mejoras continuas del Sistema	47
CONCLUSIONES		49
BIBLIOGRAFÍA.....		51
CUADROS.....		52
FIGURAS.....		53

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo explica la solución, mediante un sistema de administración en línea, que se propuso al Colegio Mexicano de Anestesiología (CMA) con el propósito de generar información más eficiente que permitiera una mejor planificación de sus actividades colegiadas y la detección de áreas de oportunidad en la operación.

En la actualidad, el CMA como las demás asociaciones civiles buscan adaptarse al dinamismo tecnológico y, para ello, es necesario implementar sistemas que ayuden a soportar sus operaciones en tiempo real, así como a estructurar y optimizar la información de forma correcta, para obtener como resultado un mayor control que ayude a conocer las estrategias educativas y gremiales de sus asociados. Es aquí donde las herramientas tecnológicas juegan un papel importante al momento de la integración de los datos.

Hoy en día, la necesidad de mejorar la manera de gestionar los datos ha evolucionado, actualmente para las organizaciones un elemento fundamental es contar con un sistema que permita el correcto manejo y almacenamiento de información debido a que, día a día, se genera una mayor cantidad de datos y es imposible analizarla por los métodos tradicionales.

Si el sistema de administración en línea se gestiona adecuadamente, el CMA obtendrá muchas ventajas: aumentará su eficacia, se realizarán trabajos con mayor agilidad debido a la automatización de los procesos, se mejorará la seguridad de los datos almacenados (se evita la manipulación de ellos) y con todos estos factores se minimizan los tiempos de consulta y, por lo tanto, se produce una mejora en la productividad de la organización y sus colaboradores.

El objetivo de este sistema es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información concentrada de manera que sea práctica y eficiente para automatizar los procesos y garantizar la máxima disponibilidad y seguridad de la información.

Los modelos de datos hacen referencia a la estructura de la base de datos y dan la pauta para definir el tipo de datos que hay en ésta y la manera en que están relacionados; las restricciones de integridad; y las operaciones para manipular los datos: insertar, borrar, modificar y recuperar. Un buen modelo permite la gestión óptima, eficiente y estratégica de la información, ya que generalmente presenta una extensa volumetría para su almacenamiento, procesamiento y explotación. Entre los modelos más utilizados están el modelo entidad-relación (E-R); el modelo relacional; y el modelo orientado a objetos¹.

Los objetivos específicos del informe son:

El objetivo del capítulo 1 es describir el planteamiento teórico del Sistema de Administración CMA, desde la detección de necesidades hasta la propuesta de solución como: el repositorio de datos, la facturación electrónica; así como la arquitectura de una base de datos, las ventajas del modelo relacional y la herramienta de explotación.

Por su parte, el objetivo del capítulo 2 es explicar las fases de desarrollo del sistema CMA, desde el análisis de requerimientos, la programación del código para la accesibilidad y registro en línea; pago de anualidades y facturación; control y distribución de documentos; implementación tecnológica en PHP, servidor de acceso de 24 X 7; casos de uso; implementación en código; funcionalidades de código; pruebas y modificaciones de código; y, rectificación de funcionalidades.

Finalmente, en el capítulo 3 se muestran los principales casos de uso del sistema CMA, como el alta de socio; la búsqueda de socio; el pago de socio; la impresión de gafete; la consulta de recibos; la carga de documentación de socio; la modificación de datos de facturación de socio por usuario administrador y las mejoras continuas del sistema.

¹ Silberschatz Abraham et al. «Fundamentos de Bases de Datos». Mc Graw-Hill/ Interamericana de España.4ª Edición. Bombay, 2007,83 páginas.

CAPÍTULO 1.

PLANTEAMIENTO TEÓRICO DEL SISTEMA CMA

1.1 Introducción

El desarrollo de *software* juega un papel fundamental y de suma importancia hoy en día, siendo pieza clave en el crecimiento de las organizaciones. En la actualidad las empresas líderes son aquellas que saben manejar sus datos y aplican la tecnología para desarrollar su actividad.

Las TIC's (Tecnologías de la Información) son las que se encuentran detrás de la implementación de tecnología en lo referente a los datos, pues se encargan del manejo, almacenamiento, protección, recuperación y procesamiento de los datos. La implementación de las TI representa una ventaja competitiva, por lo que el desarrollo del «Sistema de Administración para el Colegio Mexicano de Anestesiología» coadyuvó al crecimiento sostenido de la organización.

En este ámbito, el actuario es capaz de desarrollar habilidades en el manejo de bases de datos y optimizar las consultas de las mismas, ya que la información entregada por los sistemas de las empresas, no siempre se encuentra en un mismo lugar, consolidada y validada, lo que ocasiona problemas severos al momento de ejecutar reportes o consultas específicas.

En el presente capítulo se expondrá el planteamiento metodológico para el desarrollo del sistema de administración basado en investigación de operaciones, programación estructurada y desarrollo de base de datos de tipo relacional; además de conocimientos contables, administrativos y de diseño de algoritmos orientados a la optimización de procesos.

1.2 Sistema de Administración CMA

El Colegio Mexicano de Anestesiología (CMA) es una asociación civil sin fines de lucro. Este colegio de profesionistas tiene la necesidad de llevar el control sobre el pago de las cuotas anuales de los médicos anesthesiólogos que son colegiados; así como un riguroso control de registro y pago al «curso anual de actualización de la especialidad», donde el flujo de asistencia de la última edición fue de 4,500 personas en cinco días.

En sus inicios el CMA utilizaba un sistema manual de manejo de la información y su control era responsabilidad de una sola persona o grupo pequeño de personas, considerando que el sistema no era grande. Sin embargo, cuando dicho sistema comenzó a crecer y aumentaron las personas involucradas en el manejo de la información, se comenzaron a ocasionar conflictos y pérdidas de información, tiempo y dinero.

En este contexto, surge [la automatización de las consultas de la información](#). En la actualidad, con el [desarrollo de este sistema, las tareas de organización y almacenamiento de la información se concentran en bases de datos](#) con interfaces de usuario que permiten un manejo de la información consistente y un entorno de usuario amigable que facilita esta labor.

Para la implementación del sistema de administración se requirieron tres herramientas importantes: un servidor de aplicaciones *web*; un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) y un lenguaje de programación que permitió establecer operación y conectividad entre la base de datos y la aplicación del usuario. El resultado que se buscó fue una aplicación y facilitará el manejo de la información con la que se cuenta.

1.2.1 Planteamiento del problema

En 2006, el CMA contaba con un libro en Excel donde registraba la información básica de sus colegiados, así como de sus pagos. La información era difícil de encontrar o actualizar, así como acceder por otro usuario o actualizar en línea era imposible; la facturación se tenía que realizar con otro sistema, copiando uno a uno los datos del libro de hoja de cálculo.

[En ese año, el colegio no contaba con un sistema de acceso en línea para los socios que asistían a eventos y congresos, más aún por vía remota; así como la integración tecnológica con otros colegios o asociaciones, su sistema era estático y obsoleto porque no permitía la facturación y el acceso inmediato a la información de los socios.](#)

Cuando se dispone de cierta cantidad de información (datos ordenados con significado e importancia) almacenada o por almacenar, pero esta no se encuentra organizada, su acceso y manipulación

presenta diversas dificultades: es tardado buscar lo que se necesita, incluir nueva información a los registros existentes requiere más tiempo del necesario, para eliminar información que ya no es necesaria primero hay que encontrarla, es probable que se cuente con datos repetidos debido a que no hay manera de saber si se cuenta con dos registros idénticos, no existe una versión actualizada de la información, puede presentarse pérdida de información al no tener un control adecuado de ella y algunas otras complicaciones pueden llegar a darse en el camino de manipular la información.



Figura 1.1 Registro en línea e impresión de constancias del congresos del CMA
Fuente: Foto tomada por el autor.

1.2.1.1 Detección de necesidades

El «Sistema de Administración del CMA» se desarrolló e implementó para realizar las siguientes funciones:

- a. Alta y búsqueda de socio, modificación de datos personales, de facturación, de correspondencia, académicos, documentación, categoría y observaciones de cada socio.
- b. Facturación de los conceptos de pago acorde al status de pago del año inmediato anterior y categoría del socio.
- c. Reportes y consultas de la facturación emitida.
- d. Reportes y consultas relacionados con el status, categoría, documentación de los socios.
- e. Emisión de credencial, gafete y constancia de los socios.



Figura 1.2 Facturación y emisión de credencial, gafete y constancias de socios del CMA

Fuente: Foto tomada por el autor.

1.2.2 Propuesta de solución

La propuesta de solución fue la implementación de un sistema de administración en ambiente *web* que estuviera hospedado en un servidor remoto con permanente accesibilidad, [con la finalidad de ser consultado en un horario abierto de 24 horas, los 365 días del año, desde cualquier ubicación, sin necesidad de depender de la respuesta o autorización de un operador](#). Dicho sistema permite cubrir todas las necesidades del CMA y la ejecución del proyecto se realizó en 12 meses.

Para el diseño, desarrollo e implementación de la propuesta de solución fue necesario identificar las necesidades del CMA. En este ámbito, el sistema de administración con acceso *web* tenía la gran ventaja -contra un sistema en sitio- de la accesibilidad a la información desde cualquier parte del mundo, con nombre de usuario y contraseña.

Esta solución permitió la interacción del personal administrativo y contable con los socios con el sistema. En la actualidad, cada que se registra una modificación en los datos de un socio automáticamente se envía un correo informando a los administradores del sistema de dichos cambios.

El desarrollo de este sistema de administración se orientó en la automatización de procesos, la centralización y la fidelidad de la información con acceso *web*. El sistema de administración en línea del CMA contempló:

- Estudio y reorganización de su base de datos (3400 socios registrados);
- Alta de nuevos socios con diferentes categorías;
- Diversos pagos, calculando automáticamente el precio de acuerdo a categoría y estatus; captura y modificación de datos personales, académicos (incluye especializaciones y certificaciones) y curriculares (experiencia laboral, educación médica continua, docencia, publicaciones) para cada socio; control de la documentación entregada por el socio, realizando comentarios a ésta y modificaciones actuales como facturación electrónica para el año 2011.

El desarrollo de este sistema nació de detectar algunas de las actividades antes descritas y evaluar la factibilidad de la solución.

1.2.2.1 Repositorio de datos

Se define como un espacio que se utiliza para almacenar distintas cosas, específicamente material simbólico que se conoce como base de datos digitales. La integridad en la base de datos del sistema de administración en línea permite que las consultas de la información sean rápidas, así como la impresión ágil de recibos, debido a que en épocas del curso anual de actualización se requiere la atención de aproximadamente 1,600 asistentes en cuatro días.

Al término del desarrollo del sistema, usando la base de datos del cliente, se hicieron las pruebas y correcciones necesarias para el uso íntegro del sistema, se dejó listo el mes de marzo del 2007, y a la fecha se ha ampliado con más módulos de acuerdo a las necesidades del cliente, con actividades como:

- Impresión de gafetes y constancias para el curso anual;
- Toma de fotografía del socio e impresión de credencial en PVC;
- Administración de asistencia a las sesiones mensuales reguladas por el código de barras de la credencial;
- Creación de correos electrónicos con dominio www.comexane.com.mx

1.2.2.2 Facturación electrónica

Una de las partes esenciales en el desarrollo del sistema fue adaptar el formato de impresión del recibo de pago de las cuotas de los socios, para que fuese automático, rápido y sin errores. Se generaron diversas consultas, de la información almacenada, para la parte contable y administrativa de la sociedad como premisas básicas para el sistema de administración.

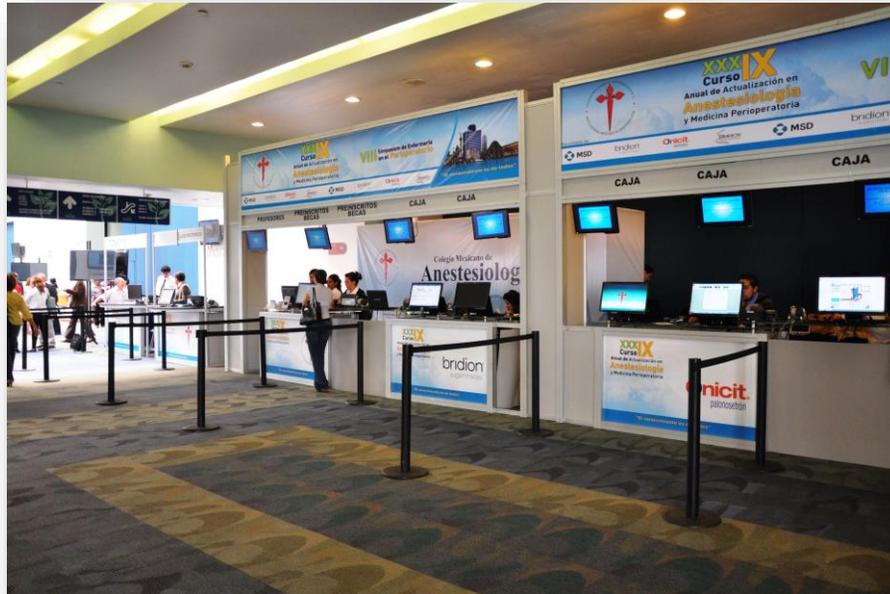


Figura 1.3 Facturación electrónica de socios del CMA

Fuente: Foto tomada por el autor.

1.3 Almacenamiento de datos

Una de las actividades que conforman un sistema de administración es el almacenamiento. La finalidad de guardar los datos es para que posteriormente se pueda acceder a ellos, y para poder hacerlo, es necesario que los datos estén almacenados adecuadamente: de forma estructurada, bien organizados y propiamente identificados.

Una base de datos es un conjunto organizado de datos relacionada entre sí. En ésta, todos los datos tienen una descripción, y están asociados con otros datos. Una base de datos no es necesariamente digital, sin embargo, para efectos del presente trabajo, se considerarán únicamente las bases de datos digitales.

Las más comunes son las «relacionales», en las cuales la información se organiza por medio de una o más tablas; cada tabla está conformada por un conjunto de campos, en los cuales se define la naturaleza del dato. Un registro es una instancia del conjunto de atributos de una tabla. Todas las tablas de una base de datos relacional se pueden vincular por uno o más campos. Cada tabla contiene un campo o combinación de campos que identifica de manera única cada fila de una tabla, la cual debe ser única y no nula, llamándose clave primaria y garantiza que cada fila pueda ser siempre referenciada a través de ésta.

1.3.1 Arquitectura de una base de datos

La arquitectura de una base de datos se encuentra dividida en tres niveles: el nivel interno, el nivel conceptual y el nivel externo. El nivel interno se encuentra cercano al almacenamiento físico, es decir, se refiere a como se encuentra actualmente almacenada la información. Por otra parte, el nivel externo se encuentra cercano a los usuarios, se refiere a la manera en que los datos son vistos por los usuarios individuales². Finalmente, el nivel conceptual es el nivel de interconexión entre los otros dos (figura 1.1).

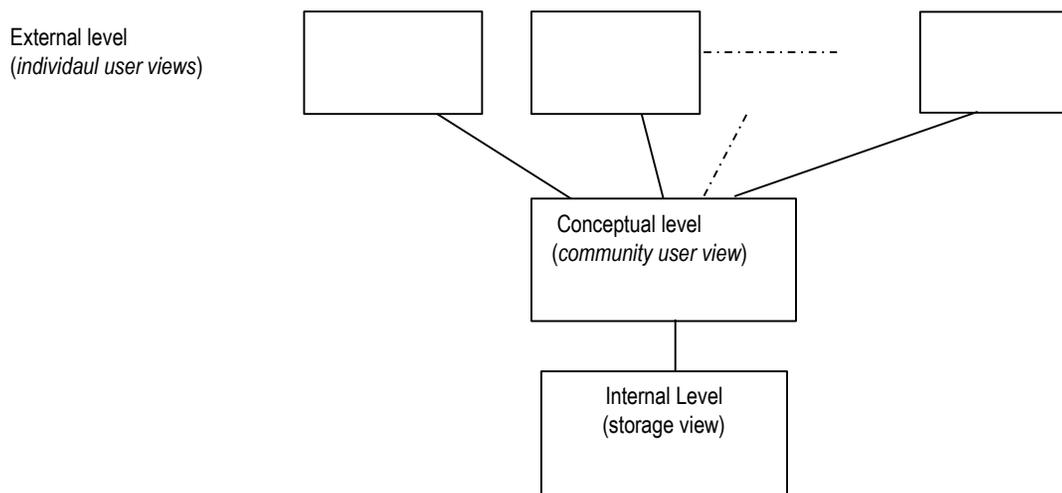


Figura 1.4 Niveles de la arquitectura de una Base de Datos

La «base de datos» es un componente lógico, es decir, no es tangible; sin embargo, los dispositivos en los cuales los datos se almacenan, si son tangibles y se conoce como *hardware* que puede estar

² Aguilar Domínguez Angie, Bases de datos con interfaz web para el departamento de multimedios y aplicaciones interactivas del Museo *Universum*. Tesis, UNAM. 2009

compuesto en unidades de almacenamiento, como discos o dispositivos externos en los cuales reside la «base de datos».

Entre la «base de datos» y los usuarios finales del sistema, debe existir una aplicación que sirva de enlace entre ambos, es aquí donde entra el *software*, el cual tiene la finalidad de facilitar la interacción entre ambos. Generalmente, este *software* es conocido como SGBD (Sistema de Gestión de Bases de Datos o DBMS por sus siglas en inglés), el cual funciona como regulador entre la base de datos y los usuarios.

Existen diferentes tipos de usuarios de una base de datos, sin embargo, se pueden agrupar en tres grupos:

1. El programador de la aplicación. Es aquel usuario que se dedica a establecer comunicación entre el usuario final y la base de datos.
2. El usuario final. Es aquel que se dedica a acceder a la base de datos desde una computadora.
3. El administrador de la base de datos. Es aquel que se dedica a dar mantenimiento a la base de datos.

1.4 Modelo relacional

El modelo relacional fue propuesto en 1970 por E.F. Codd en los laboratorios de IBM en California. Es un modelo lógico que establece una estructura sobre los datos aunque posteriormente éstos puedan ser almacenados de múltiples formas para aprovechar características físicas concretas de la máquina sobre la que se implante la base de datos realmente. El nombre de modelo *relacional* viene de la estrecha relación que existe entre el elemento básico de este modelo, y el concepto matemático de relación.

Este modelo proporciona una estructura de los datos que consiste en un conjunto de tablas denominadas relaciones con objeto de representar la información que interesa de la situación real de una empresa. En este modelo se representan los datos por medio de tablas bidimensionales, las cuales se llaman relaciones.

La selección de una clave primaria es muy importante en el diseño de una base de datos, ya que es un elemento clave de los datos que facilita la unión de tablas y el concepto total de una base de datos relacional. Las claves proporcionan una manera rápida y eficiente de buscar datos en una tabla, además de que permiten preservar la integridad de los datos. En el cuadro 1.2 se definen cada las claves en una relación.

Tipo de Clave	Definición
Súper Clave	Una superclave de una relación de esquema $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ es un subconjunto de los atributos del esquema tal que no puede haber dos tuplas en la extensión o cardinalidad de la relación que tengan la misma combinación de valores para los atributos del subconjunto
Clave candidata	Una clave candidata de una relación es una superclave C de la relación que cumple que ningún subconjunto propio de C es superclave. Es decir, C cumple que la eliminación de cualquiera de sus atributos da un conjunto de atributos que no es superclave de la relación. Intuitivamente, una clave candidata permite identificar cualquier tupla de una relación, de manera que no sobre ningún atributo para hacer la identificación." Habitualmente, una de las claves candidatas de una relación se designa clave primaria de la relación
Clave primaria	La clave primaria es la clave candidata cuyos valores se utilizarán para identificar las tuplas de la relación
Clave alternativa	Son las claves candidatas no elegidas como primarias.
Clave foránea	Las claves foráneas tienen por objetivo establecer una conexión con la clave primaria que referencian. Por lo tanto, los valores de una clave foránea deben estar presentes en la clave primaria correspondiente, o bien deben ser valores nulos. En caso contrario, la clave foránea representaría una referencia o conexión incorrecta

Cuadro 1.2 **Definición de las claves en una relación**

Las ventajas del modelo relacional son: proveer herramientas que garanticen evitar la duplicidad de registros; garanticen la integridad referencial. Esto es, al eliminar un registro se eliminan todos los registros relacionados dependientes; así como favorecer la normalización por ser más comprensible y aplicable. En la figura 1.5 se presenta el diagrama de entidad-relación de la base de datos del sistema, especificando la clave primaria y su relación con la clave foránea, en cada una de sus tablas.

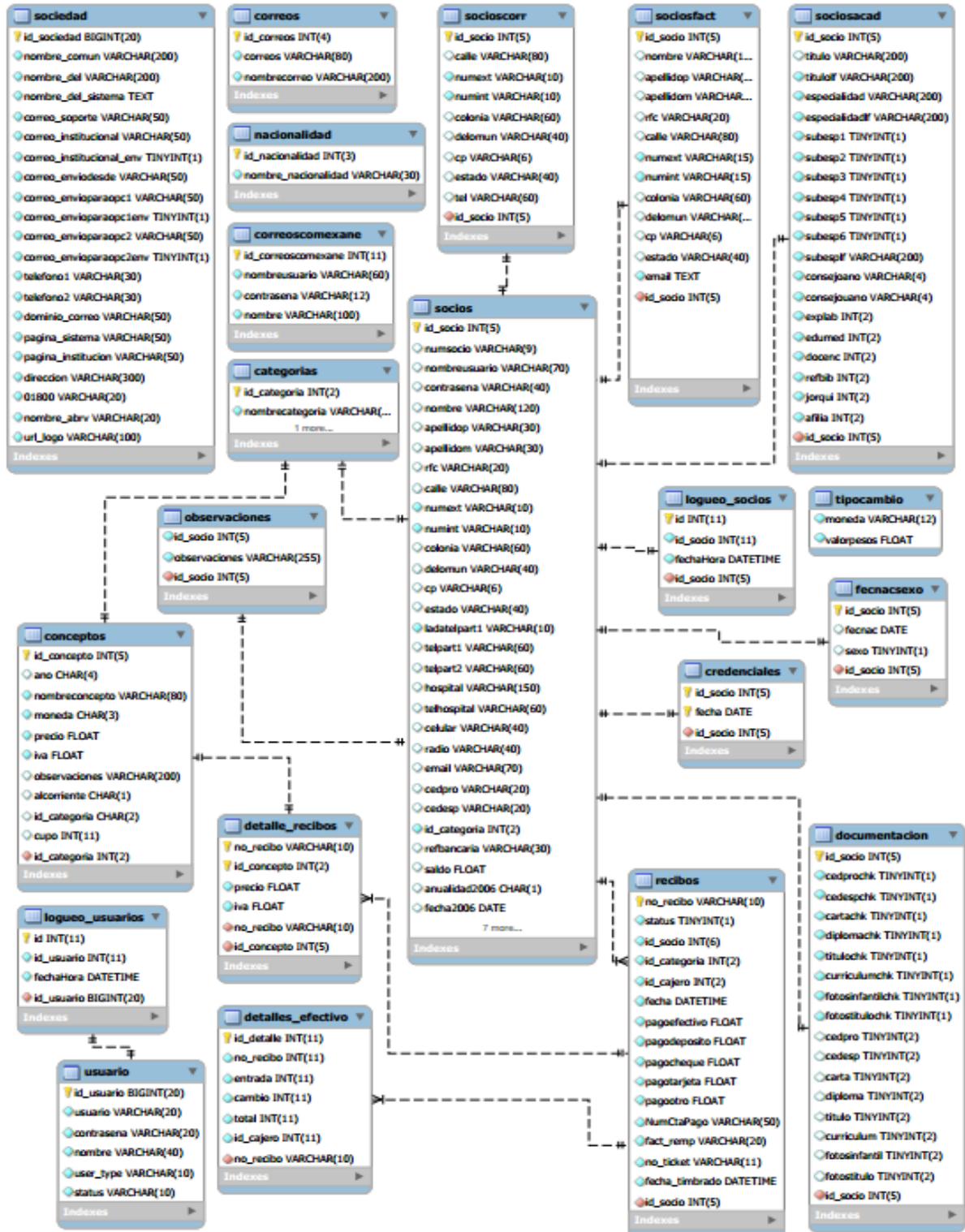


Figura 1.5 Diagrama Entidad-Relación del Sistema de Administración en línea CMA.

1.4.1 Diseño de una base de datos

El diseño de una base de datos es un factor importante dentro del proceso de elaboración de la misma, ya que la principal razón por la que debe ocuparse es para que exista coherencia, integridad y exactitud de los datos. Si el diseño de una base de datos es incorrecto, será difícil acceder a determinados datos y se corre el riesgo de que las búsquedas produzcan resultados inexactos, o que consuman gran cantidad de recursos del sistema haciendo no óptimo su uso continuo.

El enfoque relacional para una base de datos considera que los datos que obedecen a ciertas limitaciones pueden ser considerados como relaciones matemáticas. Cada relación se encuentra compuesta por tuplas o registros, y atributos o campos³.

La definición de relación es la siguiente: dada una colección de elementos D_1, D_2, \dots, D_n , R es una relación de esos n elementos si estos se ordenan en tuplas de dimensión n $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$ donde d_1 pertenece a D_1 , d_2 pertenece a D_2 , ... d_n pertenece a D_n .⁴ Los elementos D_1, D_2, \dots, D_n son los dominios de la relación mientras que el valor n es el grado de R . Entonces, la relación es el producto cartesiano de valores d_i de dominios D_i .

Si nos referimos a la terminología del modelo de diseño entidad-relación, una base de datos está compuesta por relaciones y campos. Entre las entidades se pueden tener las asociaciones de “uno a uno”, “uno a muchos” y “muchos a muchos”. En el lenguaje común, la representación conveniente de una relación es mediante una tabla.

Es frecuente de que en una relación se tenga un atributo o varios cuyo valor sea único y entonces pueda ser empleado para identificar las tuplas dentro de la relación. Este valor es conocido como llave primaria.

Una relación entre un par de tablas se establece implícitamente mediante valores en un campo compartido: en una tabla es la llave primaria, mientras que en la segunda tabla ese mismo campo se conoce como llave foránea. Mediante las llaves se puede acceder a datos de tablas que están directamente o indirectamente a tablas relacionadas.

³ Aguilar Domínguez Angie, Bases de datos con interfaz web para el departamento de multimedia y aplicaciones interactivas del Museo *Universum*. Tesis, UNAM. 2009

⁴ Ibid

1.4.2 Herramienta de explotación

Para la realización de estas aplicaciones, se encuentran disponibles en versiones tanto libres como propietarias diferentes herramientas de desarrollo que permiten llevar a cabo implementaciones de acuerdo a las necesidades de cada caso en particular, ya que la implementación puede ser tan sencilla o robusta según los requerimientos, tiempos y recursos con los que se cuenta.

PHP™ permite conectar y manipular bases de datos: MySQL™ es el sistema de bases de datos más popular usado con PHP. La información en una base de datos MySQL™ es almacenada en tablas. Una tabla es una colección de datos relacionados, y consiste en columnas y filas.

MySQL™ es un sistema de bases de datos usado en la web, corre en un servidor, es ideal para aplicaciones pequeñas y grandes, es muy rápido y fácil de usar, usa el estándar SQL™, compila en muchas plataformas, es gratuita su descarga y uso, es desarrollado y distribuido por Oracle. PHP combinado con MySQL™ son multiplataforma, es decir, se puede desarrollar en Windows™ y montar en servidor con plataforma Unix; MySQL™ es, de hecho, el sistema de bases de datos standard para sitios web con grandes volúmenes tanto de información como de usuarios, como por ejemplo Facebook, Twitter y Wikipedia.

CAPÍTULO 2.

CASOS DE USO DEL SISTEMA CMA

2.1 Introducción

Para la creación del sistema de administración del Colegio Mexicano de Anestesiología, se diseñaron varios «casos de uso» que facilitaron el plasmar de forma clara los pasos que debía realizar el sistema y sus diferentes actores. La necesidad del CMA requiere la entrega de material a cada participante a Congresos de manera oportuna, por lo que a continuación se detallan los casos de uso más importantes.

3.2 Principales casos de uso

Los casos de uso desarrollados son los siguientes:

1. Acceso de usuario al sistema
2. Establecimiento de correo electrónico para usuarios primera vez
3. Alta de socio
4. Registro en lista de correos
5. Búsqueda de Socio
6. Modificación de Datos Personales de Socio por Usuario Administrador
7. Modificación de Datos Personales de Socio por Socio autenticado
8. Modificación de Datos de Facturación de Socio por Usuario Administrador
9. Modificación de Datos de Facturación de Socio por Socio autenticado
10. Modificación de Datos de Correspondencia de Socio por Usuario Administrador
11. Modificación de Datos de Correspondencia de Socio por Socio autenticado
12. Modificación de Datos Académicos de Socio por Usuario Administrador
13. Modificación de Datos Académicos de Socio por Socio autenticado
14. Carga de Documentación de Socio

15. Visualización de Documentación de Socio
16. Modificación de Número de Socio, Categoría, observaciones y anualidad 2006
17. Pago de Socio
18. Actualizar Dólar
19. Consultar Últimos Pagos del Socio
20. Consultar Recibos
21. Consultar Totales por fecha
22. Consultar conceptos pagados
23. Consultar Lista por Categoría
24. Consultar Lista de Documentación
25. Consultar Direcciones de correspondencia
26. Consultar Direcciones de correspondencia para envío de Revista
27. Consultar Direcciones de correspondencia de Colegiados
28. Consultar Lista de correos electrónicos
29. Impresión de Gafete
30. Impresión de Constancia
31. Impresión de Credencial
32. Salida del Sistema

De los casos de uso enlistados, en los apartados subsecuentes y con fines ilustrativos más no limitativos se presentan algunos casos.

2.2.1 Alta de socio

- *Introducción:* Registrar a un usuario socio no registrado previamente.
- *Descripción:* Este caso de uso es utilizado para registrar por primera vez a un usuario socio, el sistema necesita el llenado de un formulario con información del socio a registrar que posteriormente el sistema registrará.
- *Precondiciones:* Ninguna.

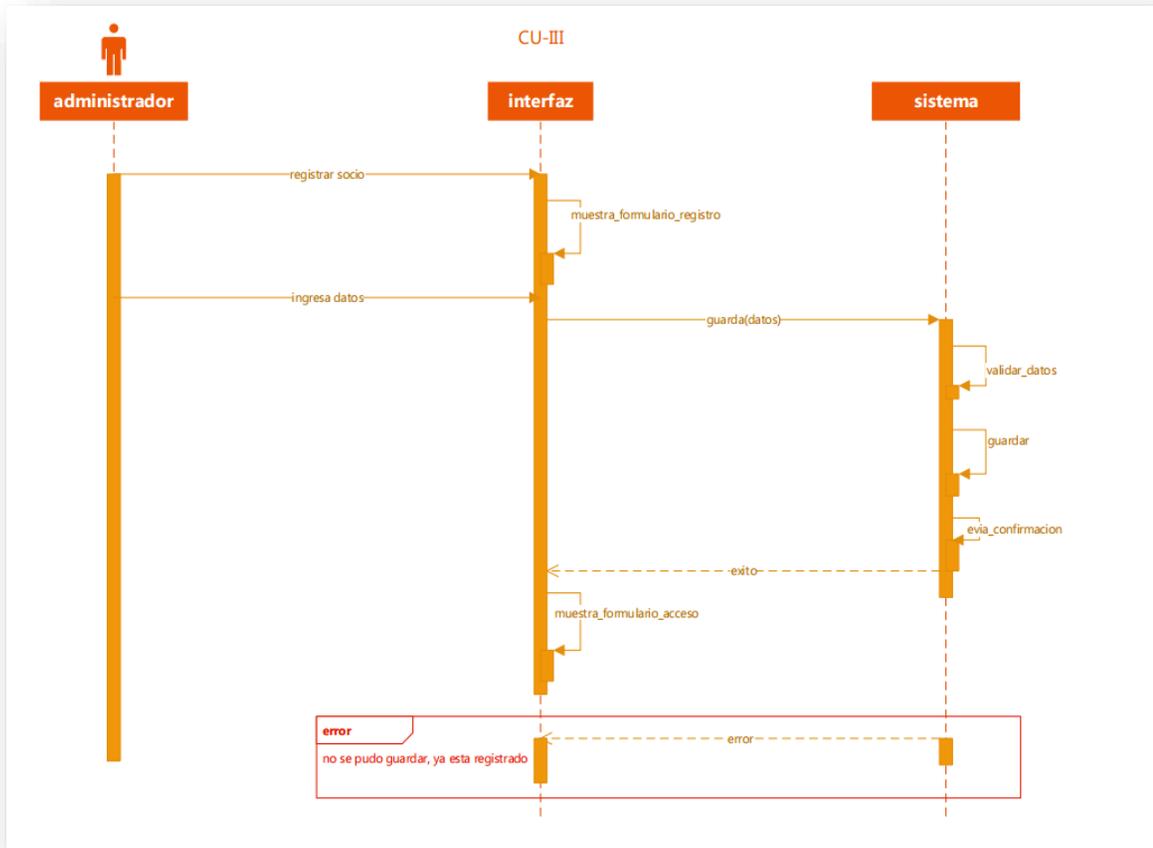


Figura 2.1 Diagrama de secuencia – Alta de socio

Cuadro 2.1 Flujo básico para «alta de socio»

Paso	Acción
1	El caso de uso inicia cuando el Actor accede a la pantalla de registro de usuario o “Alta Socio” del menú de Administrador del propio Sistema.
2	El Sistema despliega un formulario de captura con los siguientes campos: Categoría (*) Colegiado Curso Asociado Residente Jubilado / Pensionado Extranjero Enfermería Estudiantes Nombre(s) (*) Apellido Paterno Apellido Materno Prefijo Nombre para Constancia

Paso	Acción
	Fecha de Nacimiento Sexo RFC Calle Número Exterior Número Interior Colonia Delegación o Municipio Código Postal Estado Teléfono Particular 1 Teléfono Particular 2 Hospital Teléfono Hospital Celular Radio Cédula Profesional Cédula de Especialista Referencia Bancaria Email (*) Contraseña (*)
3	El Actor proporciona los datos solicitados para el registro del nuevo socio siendo obligatorios los marcados con (*).
4	<p>El Sistema valida los datos capturados por el actor.</p> <p>4.1.- El sistema encuentra e-mail ya registrado, por lo que el Sistema no guarda el nuevo registro y despliega el siguiente mensaje: “El correo electrónico que proporcionó ya se encuentra ocupado por otra persona” Cancela el registro y regresa al paso 2 del caso de uso.</p> <p>4.2.- El sistema encuentra que los campos Nombre(s), Apellido Paterno y Apellido Materno, corresponden exactamente a los ya registrados por otro usuario, por lo que el Sistema no guarda el nuevo registro y despliega el siguiente mensaje: “Estimado Nombre(s) Apellido Paterno Apellido Materno, usted ya se encuentra registrado en el sistema, por favor establezca su correo electrónico para ingresar al sistema.” Cancela el registro y envía a la pantalla del Caso de Uso 2 <<Establecimiento de correo electrónico para Usuario Primera Vez>> El Sistema muestra la opción de ingresar al sistema.</p> <p>4.3.- El sistema guarda los datos en un nuevo registro, continua con el flujo básico.</p>
5	<p>El Sistema muestra el mensaje: “Sus datos han sido registrados en el sistema, utilice su correo electrónico y su contraseña para acceder”.</p> <p>El sistema muestra un enlace a la página de acceso al sistema. El sistema envía un correo electrónico al email registrado del nuevo usuario socio, con los datos capturados, y la url de acceso al sistema.</p>
6.	Finaliza el Caso de Uso

2.2.2 Búsqueda de socio

- **Introducción:** El Usuario Administrador desea visualizar la información de un socio.
- **Descripción:** El Usuario proporciona nombre, apellidos o número de Id del socio a buscar, también puede utilizar un lector de código de barras para leer el Id del socio de su credencial.
- **Precondiciones:** El usuario debió haber accedido al Sistema (cso de uso 1) y tener privilegios de administrador.

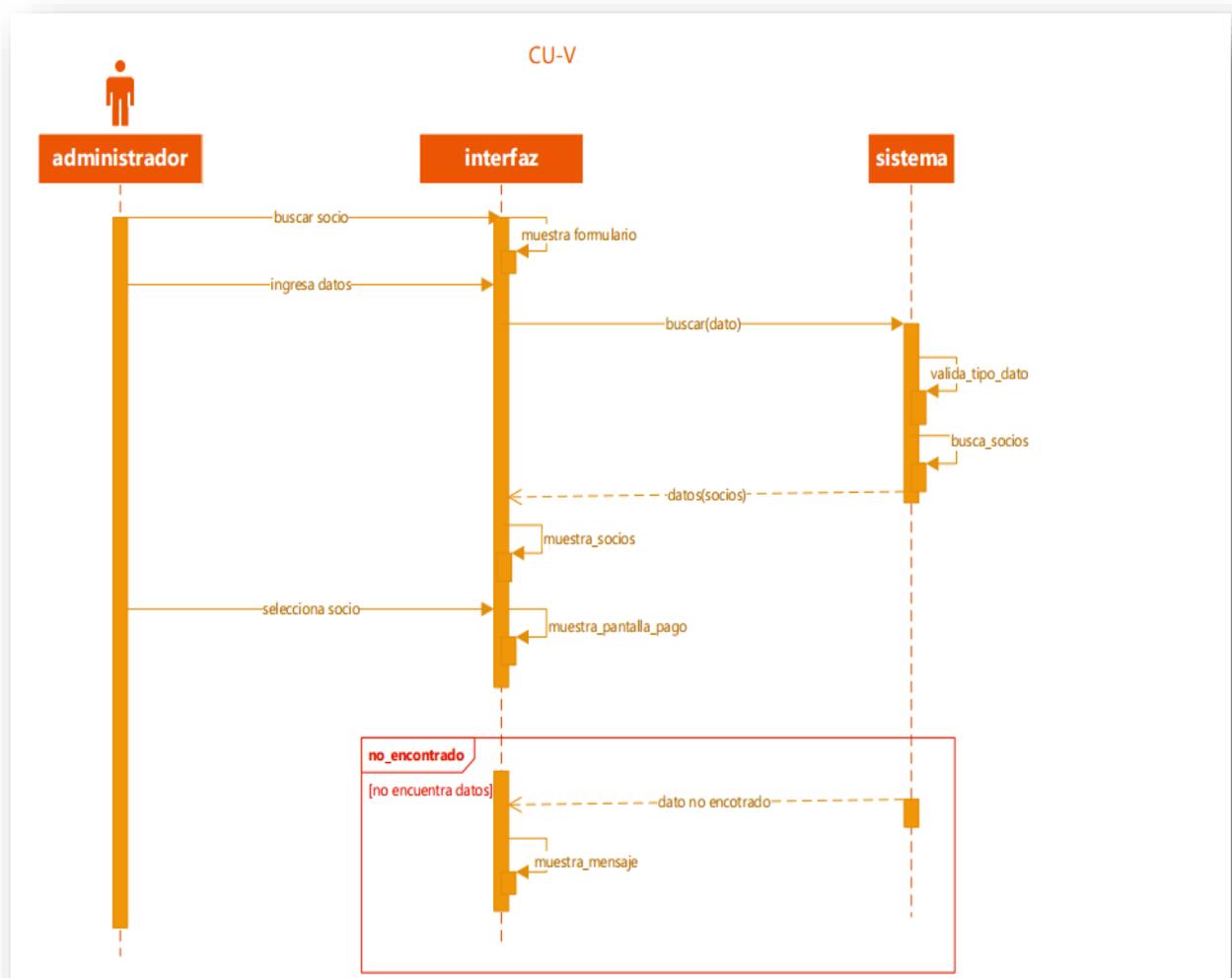


Figura 2.2 Diagrama de secuencia – Búsqueda de socio

- **Flujo Básico:**

Cuadro 2.2 Flujo básico para «búsqueda de socio»

Paso	Acción
1	El caso de uso inicia cuando el Actor ingresar a la pantalla “Búsqueda de Socio” ya sea porque acaba de ingresar al sistema y es la pantalla predeterminada o porque el Actor dio clic en el menú la opción ‘Buscar Socio’.
2	El Sistema muestra un formulario con un solo campo de captura donde el Actor introducirá el texto a buscar.
3	<p>El Actor captura el nombre a buscar, el cual puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre completo del socio Cualquier nombre del socio Cualquieras partes de los nombres y apellidos del socio Id del socio <p>3.1 Si el dato introducido es numérico, pero está fuera del rango de los socios, el Sistema desplegará el siguiente mensaje. ‘El numero de id_socio introducido no es valido’. Regresa al paso 2 del caso de uso.</p> <p>3.2 Si el dato introducido es numérico, y está en el rango de los Id’s de los socios, el Sistema desplegará la pantalla de Pago de Socio del Id correspondiente al Socio.</p> <p>3.3 Si el dato introducido es texto el sistema buscará correspondencias con todos los socios registrados y mostrará una lista de los nombres de socios y categoría, con opción a elegir al socio que se desee consultar. Continúa el flujo básico.</p>
4	El Actor selecciona al socio de la lista desplegada al que corresponda con el que desea consultar.
5	El sistema muestra la pantalla de Pago de Socio del socio elegido.
6	Finaliza el Caso de Uso

2.2.3 Pago de socio

- **Descripción:** El Usuario requiere registrar el pago de un socio y emitir su Recibo Fiscal correspondiente al pago.
- **Precondiciones:** El actor debe estar autenticado (caso de uso 1) y tener permisos de administrador.

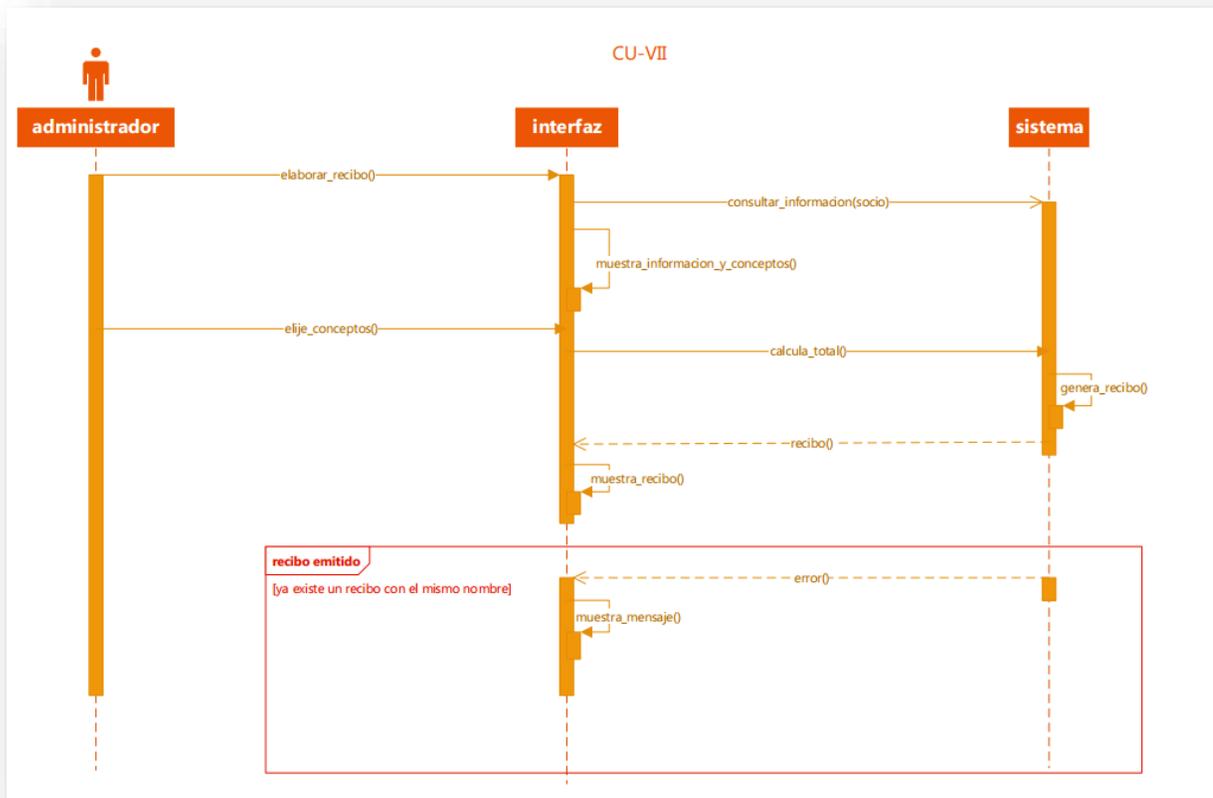


Figura 2.3 Diagrama de secuencia – Pago de socio

Cuadro 2.3 Flujo básico para «pago de socio»

Paso	Acción
1	<p>El caso de uso inicia cuando el Actor accesa a la pantalla de modificación de documentación dando clic en el menú 'Pagar'.</p> <p>1.1.- Si no se ha seleccionado algún socio en la sesión activa, el sistema muestra la pantalla de "Búsqueda de Socio" (Caso de uso 5) con el siguiente mensaje: 'Por favor elija un socio antes de continuar'.</p> <p>Termina el Caso de Uso.</p> <p>1.2.- Si se ha seleccionado un socio en la sesión activa, se continúa con el flujo básico.</p>
2	<p>El Sistema muestra en un listado de</p> <p>Nombre</p> <p>Número de Socio</p> <p>Categoría</p> <p>Fotografía</p> <p>Resumen de Datos de Facturación registrados para ese socio</p> <p>Resumen de pagos registrados por año desde 2006 al año actual de fecha de consulta para dividido en 2 columnas, una para CUOTA ANUAL y otra para CURSO.</p> <p>Conceptos a pagar, así como su costo; estos conceptos pueden variar dependiendo su categoría de socio y si tiene la anualidad del año inmediato anterior pagada.</p> <p>Forma de pago</p> <p>Efectivo</p> <p>Depósito</p> <p>Cheque</p> <p>Tarjeta</p> <p>Otro</p> <p>Mixto</p> <p>Botón Modificar costos</p> <p>Número de Recibo</p> <p>Botón Elaborar Recibo</p> <p>Acceso directo a Impresión de Gafete</p> <p>Acceso directo a Impresión de Constancia</p> <p>Acceso directo a Impresión de Credencial</p>
3	El actor selecciona el (los) concepto(s) a pagar por el socio, y establece los montos a pagar según la forma de pago.
4	El sistema calcula la suma de los conceptos seleccionados y la suma de los montos de cada forma de pago, y valida que la suma sea igual.
5	El actor introduce el número de recibo fiscal para impresión y da clic en el botón Elaborar Recibo.
6	<p>El sistema valida que el número de recibo fiscal introducido no esté ya emitido.</p> <p>6.1.- Si el recibo fiscal ya está emitido sigue el Flujo Alternativo 1.</p> <p>6.2.- Si el recibo fiscal no está emitido, el sistema guarda el nuevo recibo y despliega su formato de impresión.</p> <p>Termina el caso de uso.</p>

Flujo Alternativo 1

Paso	Acción
1.	<p>El sistema despliega el siguiente mensaje: "El número de recibo ya está emitido, verifique porfavor".</p> <p>Regresa al paso 2.</p>

2.2.4 Impresión de gafete

- **Introducción:** El Usuario necesita imprimir un gafete para un evento.
- **Descripción:** El Usuario en rol de Administrador necesita la impresión de gafetes de asistentes con un identificador para un evento.
- **Precondiciones:** El usuario debió cumplir con el Caso de uso No.1 y definido su rol dentro del sistema (Administrador).

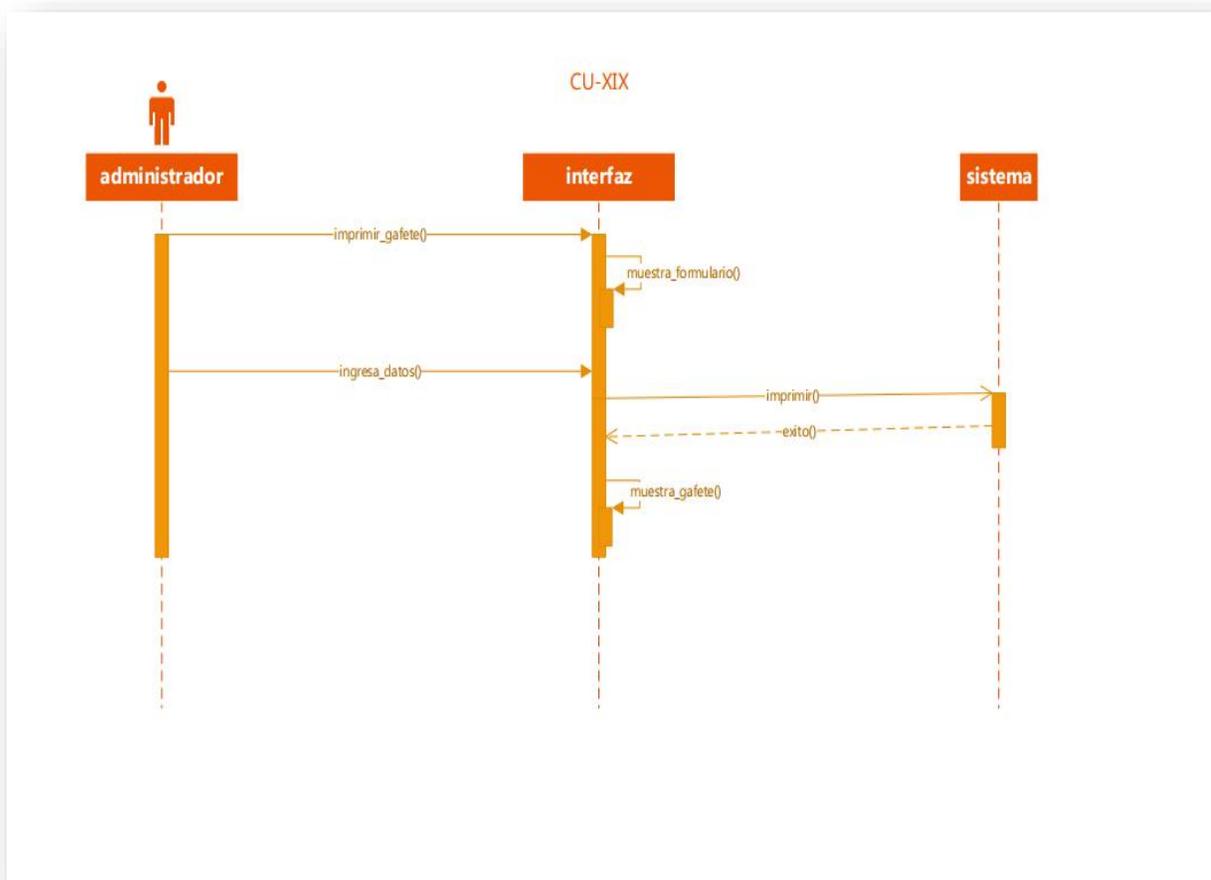


Figura 2.4 Diagrama de secuencia – Impresión de Gafete

Cuadro 2.4 Flujo básico para «impresión de gafete»

Paso	Acción
1	El caso de uso inicia cuando el usuario toma el rol de Administrador, previamente realizado (Caso de uso No.1).
2	El Sistema muestra el menú principal.
3	El Administrador elegirá el apartado de 'Consultar' y el submenú de 'Impresión de Gafetes'.
4	El Sistema muestra un formulario el cual requiere datos para la impresión de gafetes.
5	El Administrador introduce los datos requeridos previos a la visualización final de gafete (prefijo, nombre y categoría), una vez insertados deberá dar clic en 'Imprimir'.
6	El Sistema en una nueva ventana de explorador mostrara el gafete generado con los datos proporcionado y adjuntando un número identificador con un código de barras.
7	Termina el Caso de Uso.

Flujos Alternos Opcionales: Ninguno.

Flujos Alternos Generales: Ninguno.

Flujos Alternos Extraordinarios: Ninguno.

Flujos Alternos de Excepción: Ninguno.

Requerimientos Especiales: Ninguno.

Postcondiciones: Ninguna.

Reglas de Negocio: Ninguna.

Diagramas: Ninguno.

Anexos: Ninguno.

2.2.5 Consulta de recibos

- **Descripción:** El Usuario Administrador requiere visualizar un recibo en específico.
- **Precondiciones:** El actor debe estar autenticado (caso de uso 1) y tener permisos de administrador.

Cuadro 2.5 Flujo básico para «consulta de recibo»

Paso	Acción
1	El caso de uso inicia cuando el Actor accesa a la pantalla de Consulta de Recibos dando clic en el menú 'Consultar' y en el submenú 'Recibos'.
2	El Sistema muestra un formulario de búsqueda de un solo campo: Número de recibo Botón Consultar
3	El Actor captura el número de Recibo Fiscal que desea consultar y da clic en el Botón Consultar.
4	El sistema valida el número de Recibo Fiscal recibido. 4.1.- Si el número de Recibo Fiscal existe continua con el flujo básico. 4.2.- Si el número de Recibo Fiscal no existe el sistema muestra el mensaje: "Recibo Fiscal no emitido" y regresa al paso 2 del presente caso de uso.

5	El sistema muestra la información del recibo emitido en columnas: Número de Recibo Status Fecha de emisión Pago depósito bancario Pago tarjeta Pago cheque Otro tipo de pago Total Ver PDF
6	Termina el Caso de Uso.

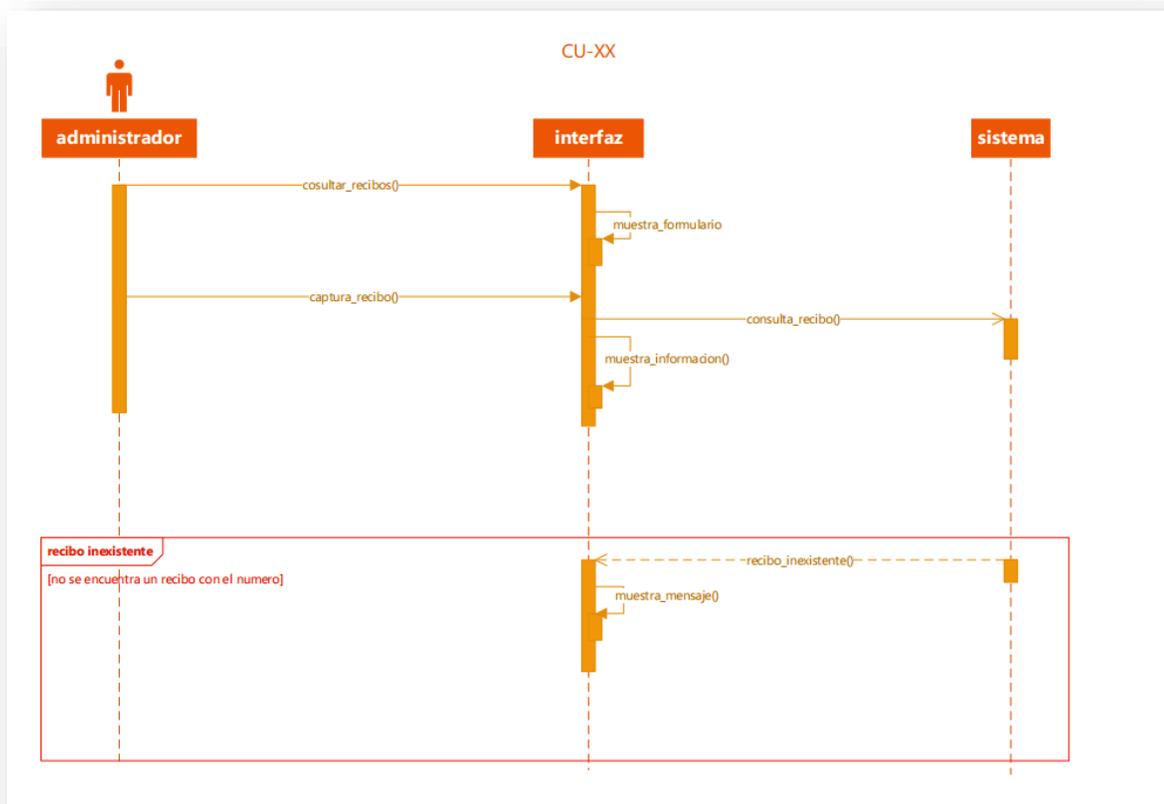


Figura 2.5 Diagrama de secuencia – Consulta de Recibos

2.2.6 Carga de documentación de socio

Introducción: El Usuario necesita establecer los archivos pdf de la documentación del socio.

Descripción: El Usuario Administrador desea incluir o modificar la documentación respectiva de un socio, así también visualizar el archivo pdf subido y modificar quien cotejó tal documento.

Precondiciones: El actor debe estar autenticado (caso de uso 1) y tener permisos de administrador.

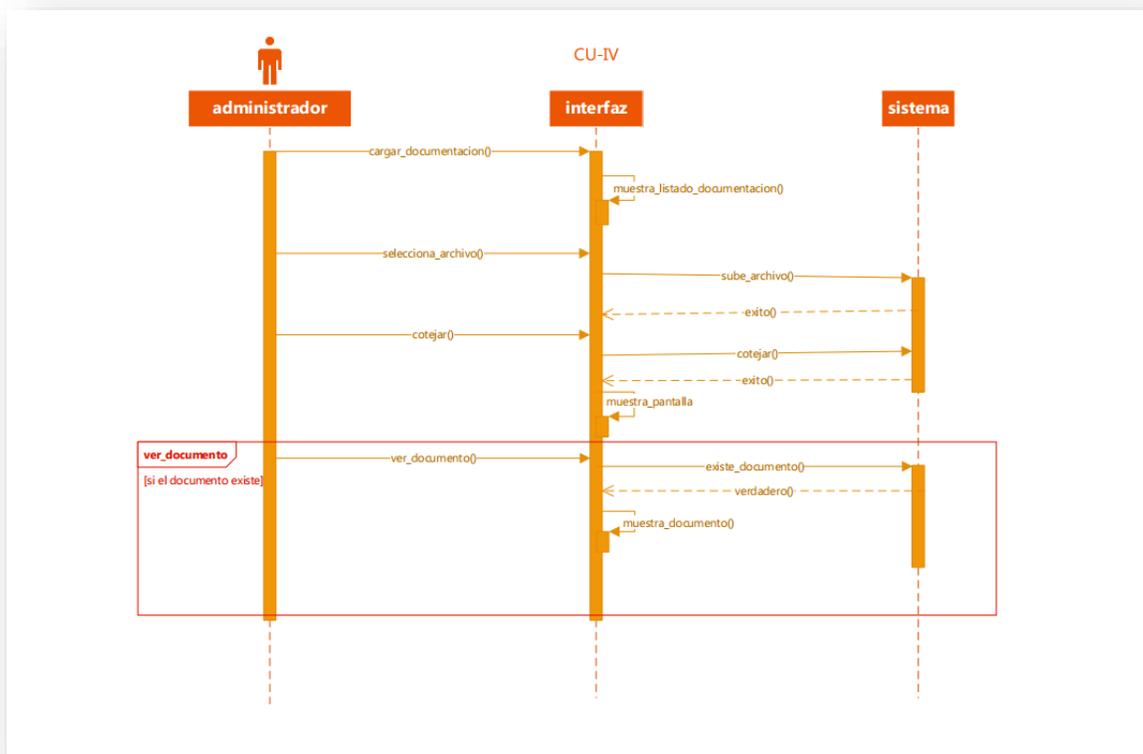


Figura 3.6 Diagrama de secuencia – Carga de documentación del socio

Cuadro 3.6
Flujo básico para «carga de documentación del socio»

Paso	Acción
1.-	<p>El caso de uso inicia cuando el Actor accesa a la pantalla de modificación de documentación dando clic en el menú 'Modificar' y seleccionado del submenú el link de 'Documentación'.</p> <p>1.1.- Si no se ha seleccionado algún socio en la sesión activa, el sistema muestra la pantalla de "Búsqueda de Socio" (Caso de uso 5) con el siguiente mensaje: 'Por favor elija un socio antes de continuar'. Termina el Caso de Uso.</p> <p>1.2.- Si se ha seleccionado un socio en la sesión activa, se continúa con el flujo básico.</p>
2.-	<p>El Sistema muestra un listado de los documentos siguientes:</p> <p>Cédula Profesional de Médico Cirujano Cédula de Especialista Carta de Enseñanza (Residente) Diploma Especialidad Título de Médico Cirujano Curriculum Vitae actualizado y Resumido 2 fotos tamaño título</p> <p>El sistema indica gráficamente si dicho documento ya se ha capturado o no, así como si se ha cotejado o no y quién cotejó dicho documento.</p>
3.-	<p>3.1.- El actor da clic sobre el símbolo gráfico que indica que un documento ha sido capturado, ir al flujo alterno 1.</p> <p>3.2.- El actor selecciona un archivo pdf de su propio equipo para establecerlo (o sustituirlo) en el documento a capturar, con la restricción de que dicho archivo sea menor de 1 mb de tamaño. Sigue flujo básico.</p>
4.-	<p>Si el archivo que seleccionó el actor es mayor de 1 mb o no tiene la extensión ".pdf", el sistema despliega el siguiente mensaje: "Archivo mayor de 1Mb o su extensión no es .pdf, revise". Regresa al paso 2 del flujo básico.</p>
5.-	<p>Si el actor selecciona el botón "cambiar cotejo" de un documento en específico, el sistema establece o reemplaza el cotejamiento al usuario administrador autenticado en dicha sesión activa.</p>
6.-	<p>Termina el Caso de Uso.</p>

Flujo Alterno 1

Paso	Acción
1	El sistema despliega el archivo pdf del documento a visualizar en una ventana nueva en blanco.
2	El actor visualiza el documento y cierra la ventana al terminar su manipulación. Termina flujo alterno.

2.2.7 Modificación de datos de facturación de socio por usuario administrador

- **Introducción:** El Usuario Administrador requiere modificar datos de facturación de un socio determinado.
- **Descripción:** El Usuario con privilegios de Administrador desea modificar datos de facturación de un socio en específico.
- **Precondiciones:** El usuario debe estar autenticado en el sistema (cumplir caso de uso 1) y tener permisos de modificación de datos de facturación del socio como Usuario Administrador.

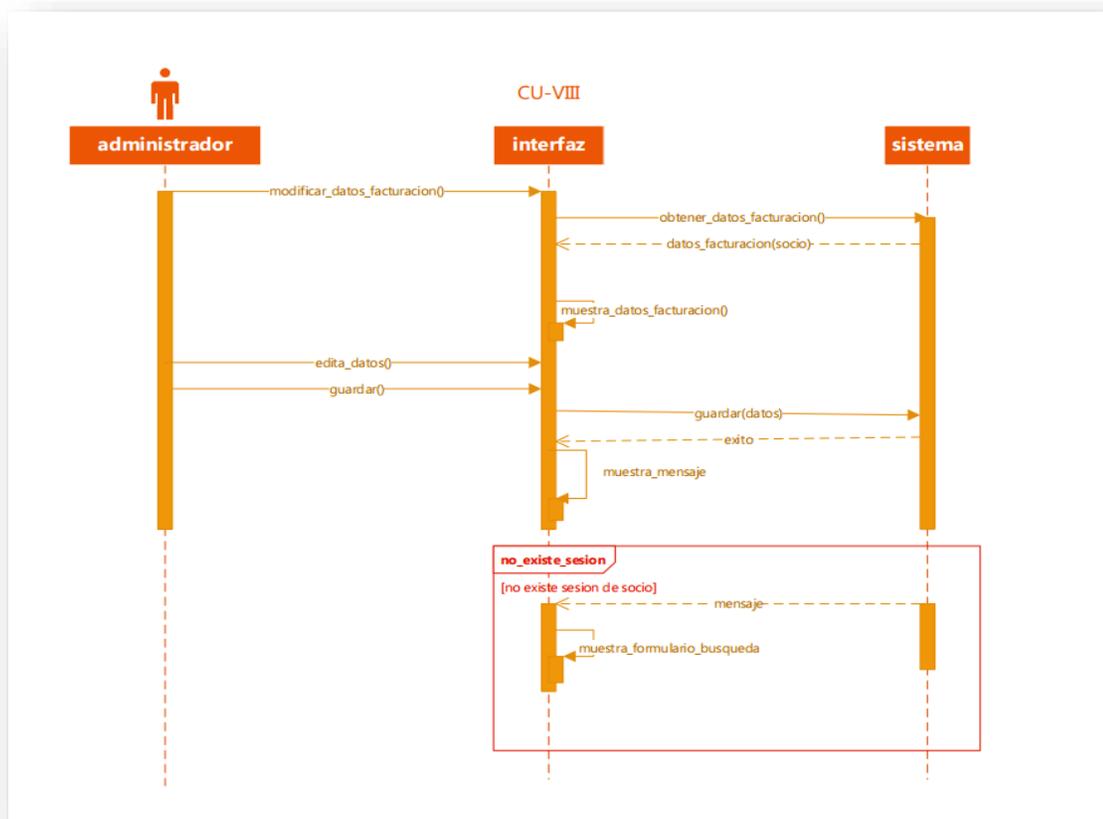


Figura 2.7 Diagrama de secuencia – Modificación de datos de facturación por usuario administrador

Cuadro 2.6
Flujo básico para « Modificación de datos de facturación»

Paso	Acción
1.-	<p>El caso de uso inicia cuando el Actor accesa a la pantalla de modificación de datos de facturación dando clic en el menú 'Modificar' y seleccionado del submenú el link de 'Datos de Facturación'.</p> <p>1.1.- Si no se ha seleccionado algún socio en la sesión activa, el sistema muestra la pantalla de "Búsqueda de Socio" (Caso de uso 5) con el siguiente mensaje: 'Por favor elija un socio antes de continuar'. Termina el Caso de Uso.</p> <p>1.2.- Si se ha seleccionado un socio en la sesión activa, se continúa con el flujo básico.</p>
2.-	<p>El sistema despliega un formulario con la información almacenada del socio, utilizando los siguientes campos.</p> <p>Nombre(s) o Razón Social Apellido Paterno Apellido Materno RFC Calle Número Exterior Número Interior Colonia Delegación o Municipio Código Postal Estado</p> <p>Y las opciones para seleccionar si se requiere actualizar los datos personales y los datos de correspondencia.</p>
3.-	El Actor modifica los datos que desee del socio y da clic en el botón Guardar
4.-	<p>El Sistema actualiza los datos de facturación del socio con la información capturada.</p> <p>4.1.- Si el actor seleccionó la opción de actualizar los datos personales, el Sistema actualiza los datos personales con la información capturada.</p> <p>4.2.- Si el actor seleccionó la opción de actualizar los datos de correspondencia, el Sistema actualiza los datos de correspondencia con la información capturada.</p> <p>El Sistema muestra en pantalla: 'Su información ha sido actualizada exitosamente, a la brevedad recibirá un correo con la actualización de sus datos'. El Sistema envía un correo electrónico al socio con la información que se actualizó.</p>
5.-	Termina el Caso de Uso.

CAPÍTULO 3.

DESARROLLO DEL SISTEMA CMA

3.1 Introducción

El CMA comenzó a generar la cultura de creación de base de datos o recolección de información relativa a las necesidades personalizadas de los socios. Las funciones del colegio requerían de procesos orientados a crear, comunicar y entregar valor a sus socios para generar valor a la asociación.

El desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ha sido un factor fundamental para soportar la evolución de la interacción personalizada en ambientes web generando intercambios que satisfacen las necesidades y demandas personalizadas de los socios y fortaleciendo la relación entre la Organización y sus agremiados.

En este capítulo se mostrarán las fases de desarrollo del sistema CMA, desde el análisis de requerimientos, el diseño y los resultados generados por el sistema. Una vez terminado el diseño se pasará a la fase de desarrollo, en la que se codificará todo lo diseñado en las fases anteriores. Después de concluir la fase de desarrollo se realizarán pruebas al sistema y una vez validado el funcionamiento de este, se implementará su funcionamiento.

3.2 Fases de desarrollo del sistema CMA

El sistema está basado en un método sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de *software*, esto es, la aplicación de un lenguaje de programación y la codificación a partir del estudio de casos. El desarrollo del sistema considera diversas etapas: Análisis de requerimientos, especificación, diseño, programación, prueba, documentación y mantenimiento.

3.2.1 Diagnóstico del sistema

El análisis FODA⁵ es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos procesos de mejora. Para el procedimiento se identifican cuatro pasos: i) análisis externo, ii) análisis interno, iii) confección de la matriz; y, iv) determinación de la estrategia a emplear.

En el análisis externo del procedimiento se identifican cuatro oportunidades, las cuales son: ser de utilidad para los socios que asisten a los eventos y congresos y para aquellos que se conectan vía remota desde otra ciudad o entidad federativa; otras asociaciones pueden interesarse en el sistema implementado en el CMA como la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva; la Sociedad Mexicana de Anestesiología en Ginecología y Obstetricia; la Sociedad Mexicana de Anestesiología Pediátrica; la Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal; la Asociación Mexicana de Cirugía Articular y Artroscopia y la Sociedad Mexicana de Dermatología. El sistema es dinámico por lo que puede adaptarse a las necesidades de los socios y de la misma organización.

Por su parte, las amenazas que enfrenta el sistema son: en caso de existir algún desastre o contingencia, derivado de no tener acceso al servidor de la empresa de hospedaje web, no se tendría acceso al sistema, ni a la base de datos actualizada y por lo tanto se perdería acceso total a la información del sistema.

Para el análisis interno se detectaron las siguientes fortalezas: es un sistema en línea que se implementó en 2006 y continuamente el procedimiento es revisado para realizar las modificaciones y ajustes necesarios. Por su parte, las debilidades que se han detectado son: demanda de un programador de tiempo completo para guardar la seguridad, debido a que continuamente los atacantes aprovechan de versiones no recientes de software para infiltrarse y robar información.

⁵ El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).

Finalmente se confecciona la matriz que permite determinar las 4 estrategias: FO (Maxi-maxi). Estrategia para maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades; DO (Mini-Maxi). Estrategia para minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades; FA (Maxi-Mini). Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas; y, DA (Mini –Mini). Estrategia para minimizar tanto las amenazas como las debilidades (cuadro 2.1).

		Factores Internos	
		Fortaleza	Debilidades
		F1. Sistema implementado en 2006 F2. Revisión continúa del proceso F3. Ajustes de acuerdo a las necesidades de cliente o socios.	D1. Respuesta tardía en la actualización del código a las nuevas versiones de software con consecuencia de posibles ataques cibernéticos.
Factores Externos	Oportunidades	FO (Maxi-maxi).	DO (Mini-maxi).
	O1. Acceso en línea para los socios que asisten a eventos y congresos. O2 Acceso vía remota para los socios que se encuentran en otra ciudad O3. Integración de otros colegios o asociaciones médicas. O4. Sistema dinámico que se adapta a las necesidades de los socios.	Construir un sistema en línea eficiente Explotando: F2, F3 Aprovechando: O3, O4	Diseñar un sistema seguro que sea amigable, entendible y flexible al suministro de información. Fortaleciendo: F3 Promoviendo: D1
	Amenazas	FA (Maxi-mini).	DA (Mini –mini).
	A1. En caso de contingencia o desastre el sistema podría tardarse en adecuarse. A2. La recodificación podría ser tardada	Elegir un lenguaje de programación que brinde la facilidad de actualizar e incorporar nuevos elementos y respaldos diarios de la información. Aprovechando: O1, O2 Disminuyendo: A2	Ilustrar los componentes principales del sistema y la relación que existe entre ellos, mantener actualización constantes del código. Fortaleciendo: D1 Disminuyendo : A1

Cuadro 2.1 Matriz estratégica para el diseño del sistema CMA

3.2.2 Análisis de requerimientos

El desarrollo del sistema en línea CMA traduce las necesidades del usuario en requerimientos. Dichas demandas se transforman en el diseño que se implementan en código, se prueba, documenta y certifica para su uso operativo.

En la etapa de análisis de requerimientos se extraen los requisitos del producto, para ello se requiere de habilidad y experiencia crítica para reconocer requisitos incompletos, ambiguos o contradictorios. Usualmente el cliente/usuario tiene una visión incompleta/inexacta de lo que necesita y es necesario ayudarlo para obtener la visión completa de los requerimientos.

El contenido de comunicación en esta etapa es muy intenso ya que el objetivo es eliminar la ambigüedad en la medida de lo posible. [En base a la observación de los procesos manuales de la operación del Colegio se determinaron las siguientes funcionalidades para las cuales se realizaron casos de uso para la mayor comprensión.](#) Las especificaciones que se desarrollaron para la interacción de los usuarios se describen en el cuadro 2.2.

Requerimientos	Especificaciones
Alta de usuarios	Colegiados solo curso asociados residentes jubilados / pensionados extranjeros enfermería estudiantes cajero
Consulta de información del usuario	datos personales datos de facturación datos de correspondencia datos académicos documentación histórico de pagos
Modificación de información de los usuarios realizada por cajero	
Emisión de facturas CFDI	
Impresión de credenciales	
Impresión de gafetes	
Impresión de constancias	
Control de asistencia a sesiones ordinarias	
Impresión de constancias en sesiones ordinarias	
Administración de becas otorgadas por instituciones	

Envío de correo electrónico al actualizar datos del usuario
Consulta y administración de recibos emitidos por cajero
Corte de caja por fechas por forma de pago por cajero
Consulta de listas de usuarios por categoría realizada por cajero
Consulta de documentación de usuarios realizada por cajero
Consulta de direcciones de correspondencia de usuarios realizada por cajero

Cuadro 2.2 Requerimientos de usuarios del sistema CMA

3.2.3 Diseño y arquitectura

En este punto se mostrarán todas las etapas previas a la codificación del sistema. Esta etapa es muy importante debido a que el análisis que se realizó previamente y la información que fue recabada acerca de los requerimientos del sistema, y se estructuran los componentes que formaran parte del sistema.

Es importante determinar cómo funcionará de forma general sin entrar en detalles incorporando consideraciones de la implementación tecnológica, como el *hardware*, la red, etc. Es aquí que el diseño de los componentes del sistema responden a las funcionalidades descritas en la segunda etapa también conocidas como las entidades de negocio. Generalmente se realiza con base en diagramas que permitan describir las interacciones entre las entidades y su secuenciado.

3.2.3.1 Servidor de acceso de 24 X 7

Se contrató un servidor dedicado con 2 Gb de memoria RAM, 160 Gb de espacio en disco duro, con *software* Ubuntu 6.0 con MySQL 5.6 *Databases* y PHP 5.3 en una empresa americana de Hosting llamada a2hosting, se paga de forma anual, [con la finalidad de ser consultado en un horario abierto de 24 horas, los 365 días del año, desde cualquier ubicación, sin necesidad de depender de la respuesta o autorización de un operador.](#)

3.2.3.2 Casos de uso

[Un caso de uso es una descripción de las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Las entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores. Un caso de uso, es](#)

una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal para con el propio sistema; así los casos de uso nos sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y otros sistemas.

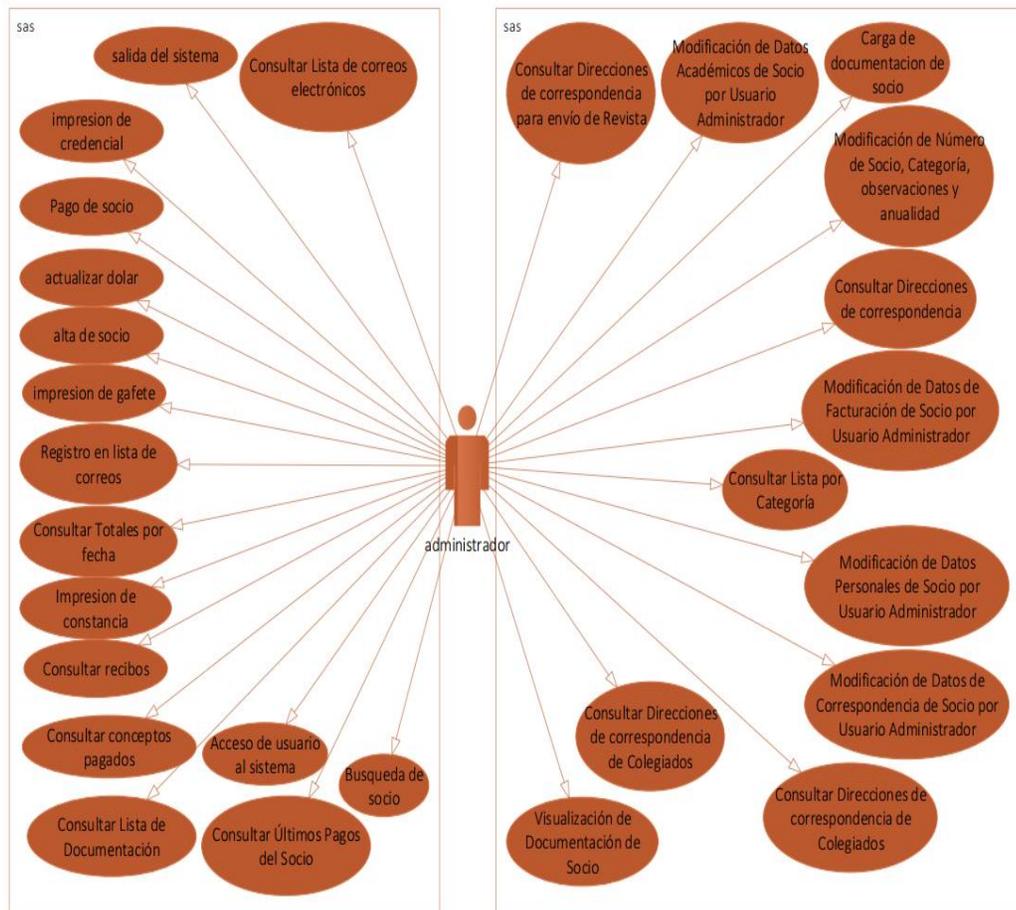


Figura 3.1 Diagrama de secuencia - Administrador

En este punto se muestran las personas que interactúan con el sistema y la forma en la que lo hacen, ya que es muy importante que la información de entrada que se tiene que actualizar, sea la correcta y la coloquen en el lugar correcto, si esto no fuera así, los resultados que generaría el sistema serían erróneos.

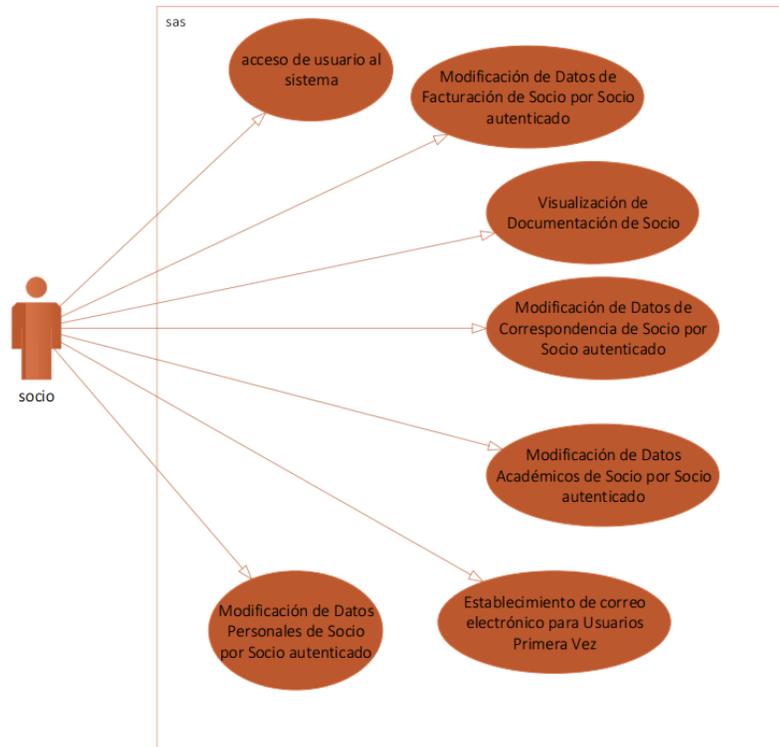


Figura 3.2 Diagrama de secuencia Socio

3.2.3.3 Implementación en código

Dentro del desarrollo de software, esta es la fase más costosa y que consume más tiempo, se dice costosa porque requiere al personal del cliente, y al equipo desarrollador, herramientas y recursos involucrados en el proceso; es la fase donde se introducen los datos de ejemplo del cliente y donde se detectan los primeros errores que deberán ser corregidos.

3.2.4 Programación

La palabra «programación» de manera epistemológica proviene del latín *programa* que se refiere a las diversas actividades planeadas de manera organizada. Proviene del verbo en latín “*prografo*” que significa “antes y escribir”. La definición RAE es “acción y efecto de programar”.⁶

En computación se define como: proceso de escribir (en un lenguaje de programación) el código fuente de algún programa o *software* y los procesos que conllevan como: analizar, probar, depurar y dar un mantenimiento del código.⁷ Existen diferentes tipos de programación, como:

⁶ Anónimo. (2016) ¿Qué es la programación? 2016, de Que es la Sitio web: <http://quees.la/programacion/>

- 1) Programación estructurada: Está compuesta por un conjunto de técnicas que han evolucionado, así como reduciendo tiempos y mantenimientos del mismo, caracterizado por su diseño descendente, estructuración y abstracción.
- 2) Programación modular: Consta de secciones divididas de forma que interactúan a través de llamadas a procedimientos, que en conjunto integran a un programa.
- 3) Programación orientada a objetos: Se caracteriza por la rapidez debido a la reutilización de los objetos creados (elemento principal). Un objeto es un conjunto complejo de datos y funciones o métodos que poseen una estructura que pueden ser visibles o no. Unas de las características principales de este tipo de programación es el polimorfismo y la herencia.
- 4) Programación concurrente: Esta se realiza cuando se tienen que ejecutar varias acciones a la vez. Es lenta y laboriosa.
- 5) Programación funcional: Permite declarar y llamar funciones dentro de otras funciones.
- 6) Programación lógica: Se basa en el cálculo de predicados.

En los apartados subsecuentes se muestran los códigos que se programaron para las principales necesidades del sistema de administración en línea del CMA.

3.2.4.1 Accesibilidad y registro en línea

A cada socio se le genera un usuario y contraseña de acceso único. La primera vez que el usuario ingrese al sistema, este le pedirá el cambio de la contraseña y deberá capturar la nueva contraseña personalizada que debe ser alfanumérica y mínimo cinco caracteres. [En caso de que no exista el usuario, éste se podrá registrar como lo indica el caso de uso “alta de usuarios”.](#)

⁷ Sara Álvarez. (2006). Introducción a HTML (I). 2016, de Desarrollo Web Sitio web: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2477.php>

Cuadro 3.1 Interfaz registrarse en línea



Sistema en Línea de el

Colegio Mexicano de Anestesiología AC

Acceso al sistema

Correo Electrónico:

Cédula Profesional (Contraseña)

[Recuperar Contraseña](#)

[¿Problemas para acceder?](#)

[Descripción del servicio](#)



Registro de nuevos socios:

Elige la Categoría:

Colegiado
 Curso
 Asociado
 Residente
 Jubilado / Pensionado
 Extranjero
 Enfermería
 Estudiantes

No. Socio Se asigna hasta que se realice el pago de la anualidad

Nombre *

Apellido Paterno

Apellido Materno

Profesión

Nombre para Constancia

Fecha de Nacimiento (Día) (Mes) (Año)

Sexo Hombre Mujer

RFC

Calle

Número Exterior

Número Interior

Colonia

Delegación o Municipio

Código Postal

Estado

Teléfono Particular 1

Teléfono Particular 2

Hospital

Teléfono Hospital

Celular

Radio

Cédula Profesional

Cédula de Especialista

Referencia Bancaria

Correo Electrónico (E-mail) * (es indispensable contar con él para acceder al sistema)

Contraseña * Utilizar la cédula profesional como contraseña, sino elegir otra. (se utilizará para acceder al sistema)

3.2.4.2 Pago de anualidades y facturación

En la funcionalidad de cobros, el sistema detecta los pagos de las anualidades anteriores y arroja los costos actuales establecidos por el CMA a pagar dependiendo de la categoría del médico, si está al corriente en el pago de la anualidad y si está inscrito a las actividades complementarias de cada

congreso. El sistema lleva el control exacto del cupo de cada una de estas actividades complementarias, por lo que esta funcionalidad es una de las más valiosas para la administración del CMA.

Cuadro 3.2 Interfaz de anualidades

ELABORACIÓN DE RECIBO PARA:

DR. JAIME RIVERA FLORES

Número de Socio ante DGP: 141

Categoría: EXPRESIDENTE SOCIO



CON PAGOS REGISTRADOS:

Año	Anualidad	Curso
2006	✓	✗
2007	✓	✗
2008	✓	✗
2009	✓	✗
2010	✓	✗
2011	✓	✗
2012	✓	✗
2013	✓	✓
2014	✓	✗
2015	✓	✗
2016	✓	✗
2017	✓	✗

CON DATOS DE FACTURACIÓN:

Cuadro 3.3 Interfaz de facturación

CON DATOS DE FACTURACIÓN:

Nombre o Razón Social	JAIIME RIVERA FLORES
RFC	RIFJ600630F8A
Calle	BUCARELI
Número Exterior	128
Número Interior	B2
Colonia	CENTRO
Delegación o Municipio	CUAUHTEMOC
Código Postal	6040
Estado	DISTRITO FEDERAL
Correo electrónico	jarf2@hotmail.com

[Cambiar Datos de Facturación](#)
Ver pagos para año

Conceptos disponibles para pago según Categoría del socio y si se encuentra al corriente en anualidad anterior

Pagar	Concepto	Bloque	Costo	Observaciones
<input type="checkbox"/>	1ER CURSO DE ACTUALIZACION INTEGRAL DE CONOCIMIENTOS EN ANESTESIOLOGIA 2016 Ver Ventidos		\$ 4,500.00	
<input type="checkbox"/>	2do Curso Integral de Conocimientos en Anestesiología 2016 Ver Ventidos		\$ 4,500.00	
<input type="checkbox"/>	CONGRESO VIRTUAL 2016 Ver Ventidos		\$ 3,500.00	
<input type="checkbox"/>	CURSO 2016 Ver Ventidos		\$ 4,600.00	
<input type="checkbox"/>	CURSO DE RESPONSABILIDADES JURIDICAS 2016 Ver Ventidos		\$ 3,000.00	
<input type="checkbox"/>	DESAYUNO CON EL EXPERTO 2016 Ver Ventidos		\$ 330.00	

<input type="checkbox"/>	HEMODYNAMICO POR USG EN EL PERIOPERATORIO 2016 (6 disponibles de 50) Ver Ventidos	29M	\$ 700.00	MIÉRCOLES 29 DE JUNIO DE 09:00 A 14:30 HRS, SALÓN MONTE ALBAN, WTC CD DE MÉXICO
<input type="checkbox"/>	TALLER JUICIOS ORALES SIMPOSO 2016 (45 disponibles de 50) Ver Ventidos	28V	\$ 0.00	MARTES 28 DE JUNIO DE 15:30 A 20:00 HRS, SALÓN POR DEFINIR, WTC CD DE MÉXICO
<input type="checkbox"/>	TALLER PERFUSIÓN DE AGENTES INTRAVENOSOS 2016 (3 disponibles de 60) Ver Ventidos	29M	\$ 700.00	MIÉRCOLES 29 DE JUNIO DE 09:00 A 14:30 HRS, SALÓN SALA DE PRENSA, WTC CD DE MÉXICO
<input type="checkbox"/>	UNAM 6TO DIPLOMADO TANATOLOGIA 2016 Ver Ventidos		\$ 1,500.00	
<input type="checkbox"/>	USB DE MEMORIA 2016 Ver Ventidos		\$ 348.00	
<input type="checkbox"/>	VARIOS CON IVA Ver Ventidos	<input type="text" value="0"/>		REVISTAS, ARTICULOS VARIOS, ETC
<input type="checkbox"/>	VARIOS SIN IVA Ver Ventidos	<input type="text" value="0"/>		REVISTAS, ARTICULOS VARIOS, ETC
Total:		<input type="text" value="0"/>		

[Modificar Costos](#)
Selecciona la Forma de Pago

Efectivo
 Cheque
 Transferencia
 Tarjeta de crédito
 Tarjeta de débito
 Mixto

Número Cuenta Pago

Impresión de:
[Gafete](#)
[Credencial](#)
[Envío correo asistencia](#)

3.2.4.3 Control y distribución de documentos

La funcionalidad de digitalización de la documentación es muy importante, porque permitió crear un expediente electrónico para cada médico y evitar el tener toda la documentación impresa, la cual se almacena en el servidor del sistema.

Cuadro 3.4 Interfaz para el control y distribución de documentos

Bienvenidos al Sistema en Línea del Colegio Mexicano de Anestesiología			
Recepción de Documentación Dr. JAIME RIVERA FLORES			
Recepción de documentación en formato PDF.			
Concepto	Recibido	Cotejado	Comentarios
Cédula Profesional de Médico Cirujano	 Abrir	 Dra. Launizar Cambiar quien coteja	Elije el archivo a subir PDF de Cédula Profesional de Médico Cirujano (max. 1 Mb) Examinar... <input type="button" value="Ningún archivo seleccionado."/> <input type="button" value="Subir Cédula Profesional"/>
Cédula de Especialista	 Abrir	 Dra. Launizar Cambiar quien coteja	Elije el archivo a subir PDF de Cédula de Especialista (max. 1 Mb) Examinar... <input type="button" value="Ningún archivo seleccionado."/> <input type="button" value="Subir Cédula de Especialista"/>
Diploma Especialidad	 Abrir	 Dra. Launizar Cambiar quien coteja	Elije el archivo a subir PDF de Diploma de Especialidad (max. 1 Mb) Examinar... <input type="button" value="Ningún archivo seleccionado."/> <input type="button" value="Subir Diploma de Especialidad"/>
Título de Médico Cirujano	 Abrir	 Dra. Launizar Cambiar quien coteja	Elije el archivo a subir PDF de Título de Médico Cirujano (max. 1 Mb) Examinar... <input type="button" value="Ningún archivo seleccionado."/> <input type="button" value="Subir Título de Médico Cirujano"/>
Curriculum Vitae actualizado y Resumido	 Abrir	 Josefina Zayago Cambiar quien coteja	Elije el archivo a subir PDF de Curriculum Actualizado y Resumido (max. 1 Mb) Examinar... <input type="button" value="Ningún archivo seleccionado."/> <input type="button" value="Subir Curriculum Actualizado y Resumido"/>
Solicitud UNAM 2009	 Abrir		Elije el archivo a subir PDF (max. 1 Mb) Examinar... <input type="button" value="Ningún archivo seleccionado."/> <input type="button" value="Subir Solicitud UNAM 2009"/>
Carta de Enseñanza (Residente)		 computech01 Cambiar quien coteja	Elije el archivo a subir PDF de Carta de Enseñanza (max. 1 Mb) Examinar... <input type="button" value="Ningún archivo seleccionado."/> <input type="button" value="Subir Carta de Enseñanza (Residente)"/>
2 fotos tamaño título		 computech01 Cambiar quien coteja	Elije el archivo a subir PDF de Fotografía Tamaño Título (max. 1 Mb) Examinar... <input type="button" value="Ningún archivo seleccionado."/> <input type="button" value="Subir Fotografía Tamaño Título"/>

3.2.5 Desarrollo y pruebas

- **Prueba:** El sistema del CMA responde y realiza correctamente las tareas indicadas en la especificación acorde al plan de pruebas utilizando a un empleado del CMA como tester.
- **Rendimiento:** Al ejecutar el sistema se detectó que no consume demasiados recursos informáticos, midiendo continuamente los recursos del servidor, el consumo de memoria destinado a la ejecución de proceso es mínimo ya que utiliza menos de la mitad de la memoria destinada a los procesos, y el uso del procesador es de casi la mitad de la capacidad total. Las características antes mencionadas permiten al usuario seguir trabajando en su equipo sin que tenga problemas de rendimiento mientras el programa se ejecuta.
- **Resistencia:** Como los equipos que componen el sistema son computadoras personales, estos no tienen una gran cantidad de recursos informáticos.
- **Robustez:** El sistema presenta una vulnerabilidad a la hora de controlar las entradas erróneas, pero posteriormente se desarrollará dicha interfaz para eliminar esta vulnerabilidad.
- **Seguridad:** Únicamente los usuarios que tengan permisos podrán ejecutar el sistema, lo mismo se realizará para la actualización de la información, solo aquellos que tenga permisos para actualizar la información de entrada podrán hacerlo, los demás usuarios solamente podrán ejecutar el sistema y leer los resultados generados.
- **Usabilidad:** Después de darles la explicación acerca de la utilización del sistema, se habilitó el acceso a un usuario que hizo la función de tester: después de esto, los usuarios empezaron a interactuar con el sistema, mostrando facilidad en la actualización de la información, y la forma en la que el sistema entrega los resultados, satisfaciendo las necesidades del cliente. No se tomó en cuenta el diseño responsivo; sin embargo, es una de las mejoras que están planeadas a realizarse próximamente para el 2017-2018.

3.2.5.1 Validación de funcionalidades

La validación de funcionalidades verifica con el cliente que todo lo que ha pedido se cumpla y se maneje de manera correcta. En esta etapa se realizan un mantenimiento correctivo (resolver errores) y un mantenimiento evolutivo (mejorar la funcionalidades y/o dar respuesta a nuevos requisitos).

3.2.5.2 Funcionalidades de código

A raíz del levantamiento de requerimientos se realizaron funcionalidades (casos de uso) que para el cliente eran muy importantes, como en el caso de uso del pago, llevar el control del cupo de cada una de las actividades vendidas. Así como en el «Congreso Anual», que es la reunión más grande de Anestesiólogos del país, para llevar el control de la asistencia a cada una de las actividades

3.2.5.3 Mejoras continuas del Sistema

Las mejoras continuas del sistema se han realizado de forma paulatina conforme los requerimientos de los distintos actores del sistema, por lo que de una forma fácil se han implementado.

Desde la creación del Sistema de Administración para el Colegio Mexicano de Anestesiología se han realizado diversas mejoras y nuevas funcionalidades, como fue la implementación de la «Facturación electrónica», primero de forma de CFD (Comprobante Fiscal Digital) el cual generaba un código QR que se incrustaba dentro de la creación del documento PDF (*Portable Document Format*), código de timbrado apegado a los requerimientos del SAT (Sistema de Administración Tributaria); más tarde, se cambió el tipo de facturación electrónica a CFDI (Comprobante Fiscal Digital por Internet), el cual sella mediante un Certificado de Sello Digital una cadena original creada a partir de la creación del archivo XML del comprobante digital.

Así como la facturación electrónica, también ha sido la incorporación de un repositorio de documentación digital en formato PDF para cada uno de los socios, donde se resguardan documentos como son: cédula de médico general, cédula de especialidad, título de médico general, título de la especialidad, curriculum vitae.

Recientemente, se ha implementado también la funcionalidad de envío de tarjeta de felicitación el día del cumpleaños de cada socio, el cual consiste en que de forma automática, desde el sistema se envía

una imagen con un texto alusivo de felicitación por el onomástico del médico, indicándole que el Colegio Mexicano de Anestesiología se encuentra muy contento de poder felicitarle en este día, lo cual ha logrado el sentimiento de afinidad y apego al Colegio, incentivando la lealtad y el sentido de pertenencia.

CONCLUSIONES

El desempeño del sistema de administración en línea del Colegio Mexicano de Anestesiología permitió desde su implementación en 2006 impulsar las actividades académicas de los agremiados. En la actualidad, continua en uso y continuamente en mejoras y desarrollo de nuevos módulos y funciones. Así mismo, ha servido como producto ancla para vender más productos y servicios enlazados a los clientes actuales que cuentan con el sistema de administración, como lo son credencialización para los socios; creación de App para los congresos; registro en línea; y registro en sitio de asistentes a congresos.

En mi práctica profesional desarrollo *software* para el mantenimiento de este sistema y la creación de nuevos sistemas de gestión, como es el de administración de gimnasios, administración de escuelas, administración de clínicas y hospitales, administración de notarías, consultas virtuales por internet y sistema de reservación de hospedaje.

Entre las fortalezas del sistema es que está desarrollado en una plataforma robusta, que muchos desarrolladores en la actualidad conocen, por lo que es de fácil mantenimiento en el futuro. La posibilidad de tener acceso al servidor es de gran ayuda para los administradores, dado que esto permite la modificación de códigos, la carga de nuevos módulos, así como la libre modificación de cualquier código necesario para el correcto funcionamiento de sistema.

Entre las debilidades está que cada vez que se presentan problemas con el sistema se pueden buscar soluciones para intentar mitigarlos, pero en ocasiones se torna complicado encontrar la solución a los problemas cuando no se tiene gran conocimiento para la manipulación del código de la plataforma. De igual forma, por desconocimiento de los administradores puede incurrirse en vulnerabilidades que pueden generar problemas tanto para el sitio como para el servidor que lo hospeda; por ejemplo, el ataque de un «hacker». Por otro lado, la falta de recursos materiales no permite que se puedan montar todas las actividades que se deseen dentro de la plataforma, quedando limitado a cierto número de éstas.

Entre las oportunidades que se identificaron que ha servido de plataforma y recomendación con otras sociedades que lo han adquirido, como la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva;

la Sociedad Mexicana de Anestesiología en Ginecología y Obstetricia; la Sociedad Mexicana de Anestesiología Pediátrica; la Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal; la Asociación Mexicana de Cirugía Articular y Artroscopia, la Sociedad Mexicana de Dermatología.

En lo que respecta a las amenazas identificadas es que cualquier sistema es susceptible a fallas técnicas, no siendo la excepción los servidores que albergan a los sitios web. El mal funcionamiento, la saturación o un ataque al servidor pueden ocasionar que el sitio se vuelva inaccesible, e incluso puede provocar la pérdida de información valiosa de los cursos y congresos. Es por ello que la labor del programador se vuelve doblemente importante, teniendo la responsabilidad de intentar mitigar las fallas técnicas, así como la creación de copias de seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Dominguez Angie, Bases de datos con interfaz web para el departamento de multimedia y aplicaciones interactivas del Museo Universum. Tesis, UNAM. 2009
- Ali Behforooz, *Software engineering fundamentals*, New York , Oxford University, 1996
- Celko Joe, *Data and databases*, San Francisco, Morgan Kaufmann, 1999.
- Celko Joe, *Data measurements and standards in SQL*, Amsterdam, Elsevier, M. Kaufmann, 2010.
- Codd, Edgar F. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. USA: Communications of the ACM, 1970, 387p.
- Ian Sommerville , *Software engineering 5th edition*, Addison-Wesley, 1996
- Jones, Gareth R., GEORGE, Jennifer M., HILL, Charles W.L. *Contemporary Management*. USA: Mc Graw-Hill, 1998.
- Morris Johny. *Practical Data Migration*. 2° ed. UK: BCS, 2012.
- Silberschatz A. et aut. *Fundamentos de Base de Datos*. Mc Graw Hill. Cuarta Edición. Bombay 2012.
- Simon Stobart, *PHP and MySQL manual simple yet powerful Web programming*, London, Springer, 2004.

CUADROS

Cuadro 1.2 Definición de las claves en una relación	15
Cuadro 2.1 Flujo básico para «alta de socio»	21
Cuadro 2.2 Flujo básico para «búsqueda de socio»	24
Cuadro 2.3 Flujo básico para «pago de socio»	26
Cuadro 2.4 Flujo básico para «impresión de gafete»	28
Cuadro 2.5 Flujo básico para «consulta de recibo»	28
Cuadro 2.6 Flujo básico para « Modificación de datos de facturación»	33
Cuadro 3.1 Interfaz registrarse en línea	42
Cuadro 3.2 Interfaz de anualidades	43
Cuadro 3.3 Interfaz de facturación	44
Cuadro 3.4 Interfaz para el control y distribución de documentos	45

FIGURAS

Figura 1.1 Registro en línea e impresión de constancias del congresos del CMA	9
Figura 1.2 Facturación y emisión de credencial, gafete y constancias de socios del CMA.....	10
Figura 1.3 Facturación electrónica de socios del CMA.....	12
Figura 1.4 Niveles de la arquitectura de una Base de Datos	13
Figura 1.5 Diagrama Entidad-Relación del Sistema de Administración en línea CMA.	16
Figura 2.1 Diagrama de secuencia – Alta de socio.....	21
Figura 2.3 Diagrama de secuencia – Pago de socio.....	25
Figura 2.4 Diagrama de secuencia – Impresión de Gafete	27
Figura 2.5 Diagrama de secuencia – Consulta de Recibos	29
Figura 3.6 Diagrama de secuencia – Carga de documentación del socio.....	30
Figura 3.1 Diagrama de secuencia - Administrador	39
Figura 3.2 Diagrama de secuencia Socio	40