



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas

**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL CONTROL
ESCOLAR DEL ALUMNADO Y SEGUIMIENTO DE EGRESADOS EN LA
COORDINACIÓN DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
ADMINISTRATIVA”**

TESIS

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA

Presenta:

LUIS ALFREDO MERCADO RODRÍGUEZ

Asesor:

Dra. HILDA RODALES TRUJILLO

Coasesor:

M.C. GUSTAVO ALFONSO GUTIERREZ CARREON

Morelia, Michoacán Septiembre 2011

Agradecimientos

“La verdadera sabiduría está en reconocer la propia ignorancia”
Sócrates

A mi familia y a mis padres María Cristina Rodríguez y Alfredo Mercado, por todo el apoyo y paciencia que me brindaron de manera incondicional, ya que sin su amparo no habría sido posible la consecución de esta etapa en mi vida.

A mis asesores Hilda Rodales y Gustavo Gutierrez, por su generosidad al brindarme su capacidad y experiencia en un marco de confianza, fundamentales para la concreción de este trabajo.

A mis mejores amigos por su apoyo incondicional y su motivación.

A la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas y a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por ser nutrirme intelectualmente.

Índice

RESUMEN	8
CAPITULO I	
MARCO METODOLÓGICO	
1.1 Planteamiento	10
1.2 Justificación	11
1.3 Preguntas de Investigación	12
1.4 Hipótesis	13
1.5 Objetivos	14
CAPITULO II	
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	
2.1. Informática	15
2.1.1 Concepto	15
2.1.2 Hardware	16
2.1.3 Software	17
2.2 Base de Datos	23
2.2.1 Concepto	23
2.2.1.1 Definición de Dato	26
2.2.1.2 Definición de Información	27
2.2.1.3 Características de la Información	27
2.2.2 Aplicaciones de las Bases de Datos	28

2.2.3 Modelos de Base de Datos	29
2.2.3.1 Normalización	34
2.2.3.2 Restricciones de Integridad	35
2.2.4 Administradores de Bases de Datos	36
2.2.5 Recuperación y Presentación de Datos	36
2.3. Redes Informáticas	38
2.3.1 Definición	38
2.3.2 Protocolos	41
2.3.3 Arquitectura de Protocolos	42
2.3.3.1 Modelo TCP/IP	42
2.3.3.2 Modelo OSI	44
2.3.4 Tipos de Redes	45
2.3.4.1 Redes de Área Amplia	45
2.3.4.2 Redes de Área Local	48
2.4 Sistemas de Información	51
2.4.1 Definición	51
2.4.2 Elementos de un Sistema de Información	52
2.4.3 Tipos de Sistemas	53
2.4.3.1 Sistemas de Procesamiento de Transacciones	53
2.4.3.2 Sistemas de Automatización de la Oficina y Sistemas de Trabajo del Conocimiento	53

2.4.3.3	Sistemas de Información Gerencial	54
2.4.3.4	Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones	54
2.4.3.5	Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial	55
2.4.3.6	Sistemas de Apoyo en la Toma de Decisiones en Grupo	55
2.4.3.7	Sistemas de Apoyo a Ejecutivos	56
2.4.4	Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas	57
2.4.4.1	Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos	58
2.4.4.2	Determinación de los Requerimientos de la Información	58
2.4.4.3	Análisis de las Necesidades del Sistema	59
2.4.4.4	Diseño del Sistema Recomendado	60
2.4.4.5	Desarrollo y Documentación del Software	60
2.4.4.6	Prueba y Mantenimiento del Sistema	61
2.4.4.7	Implementación y Evaluación del Sistema	64
2.4.5	Determinación de la Viabilidad en los Sistemas de Información	64
2.4.6	Entradas y Salidas de un Sistema de Información	67
2.4.6.1	Recopilación de la Información por Métodos Interactivos	68
2.4.6.2	Recopilación de la Información por Métodos No Interactivos	68
2.5	Técnicas de Desarrollo de Software	70
2.5.1	Introducción a Lenguajes	70
2.5.2	Lenguaje de Marcado	70
2.5.2.1	HTML	72

2.5.3 Lenguaje de Programación	74
2.5.3.1 PHP	75
2.5.3.2 JavaScript	77
2.5.3.3 SQL	81
2.5.4 Lenguaje de Hojas de Estilo	82
2.5.5 Aplicaciones de Apoyo	84
2.5.5.1 Dreamweaver	85
2.5.5.2 WAMP Server	85
2.5.5.2.1 Apache HTTP Server	86
2.5.5.2.2 MySQL	87
2.5.5.2.3 phpMyAdmin	88
2.5.5.3 CorelDRAW	88

CAPITULO III

ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 Historia y Estructura de la UMSNH	89
3.2 La Coordinación de la LIA dentro de la FCCA	91
3.3 Control Escolar en la Coordinación de la LIA	97
3.3.1 Requerimientos	102
3.4 Diagramas de Flujo de Datos	105
3.5 Diseño del Sistema	106
3.5.1 Arquitectura	109
3.5.2 Modelo de Datos	110
3.5.3 Diccionario de Datos	115
3.5.4 Casos de Uso	118

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Prototipo	120
4.1.1 Ingreso	120
4.1.2 Alumnos	123
4.1.3 Egresados	131
4.1.4 Coordinación y Administrador	133
4.1.5 Soporte y Mantenimiento	139

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	140
BIBLIOGRAFIA	143

RESUMEN

El siguiente trabajo se realizó como una propuesta para acercar más las tecnologías de la información disponibles a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, particularmente a la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en la Licenciatura de Informática Administrativa, mediante la utilización de un Sistema de Control Escolar para tener una mejor retroalimentación de los alumnos y egresados, ya que actualmente no se cuenta con una plataforma especializada para el manejo de estos datos dentro de la coordinación de Informática Administrativa.

Dentro del presente trabajo se propone un sistema de información basado en una plataforma web con una arquitectura cliente-servidor lo que permite acceso de manera remota, que incluye la documentación necesaria, así como una propuesta para el ordenamiento lógico de la base de datos, con su respectivo diccionario de datos, sus diagramas de tablas y su interfaz gráfica. Se propone tener una unificación de la información relacionada con los alumnos y egresados de la Licenciatura en Informática Administrativa para poder tener un contacto más rápido y actualizado y de esa manera poder tomar decisiones más acordes con las necesidades de estos.

Cabe mencionar que el presente trabajo ha sido presentado bajo el título “CONELIA: Diseño de un Sistema Web para el Control de Alumnos y Seguimiento de Egresados” En el 1er congreso Internacional de la FCCA de la UMSNH, 3

diciembre de 2010. Así como la memoria de ese congreso ha sido publicada en un libro bajo la siguiente referencia:

MERCADO L.; GUTIERREZ, G.; RODALES, H. (2011) “CONELIA: Diseño de un Sistema Web para el Control de Alumnos y Seguimiento de Egresados” En: Competitividad organizacional: Solución a los problemas actuales. ISBN: 978-607-424-209-6.

Capítulo I

Marco Metodológico

1.1 Planteamiento

El hecho de no contar con un sistema ágil que proporcione información actualizada sobre el alumnado que lo identifiquen, como sus datos personales, su situación escolar, sus intereses laborales y su situación referente a las prácticas profesionales y servicio social, así como de contacto con los egresados puede llevar a toma de decisiones fuera de tiempo que no vayan de acuerdo a las necesidades e intereses de estos.

Esta propuesta surge debido a la tendencia actual de instituciones educativas de acercarse a las Tecnologías de la información para la mejora de sus procesos y proporcionar información con mayor rapidez y de manera más oportuna y específica, un ejemplo de esto es la utilización de páginas web en las que prácticamente la totalidad de las Universidades cuenta con un portal en internet (ANUIES, 2005).

El presente proyecto se enfoca en servir como herramienta de apoyo a la Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa (LIA) en la toma de decisiones de actividades que se relacionan directamente y en la que intervienen o pueden interesar a los alumnos que se encuentra cursando o egresan de dicha Licenciatura.

1.2 Justificación

Las instituciones académicas al igual que cualquier organización cuentan con una gran variedad de procesos, un pilar básico de estos procesos son los académicos y el control de estos procesos son necesarios para el funcionamiento óptimo de la institución.

Dentro de estos procesos académicos se encuentra información del alumnado que dará la pauta para la toma de decisiones relacionadas con este recurso. Estas decisiones están basadas en actividades como: creación de reportes, seguimiento de egresados, control de ingreso, comunicación con los alumnos, realización de cursos, seminarios o talleres, entregar de informes a la administración para otras decisiones como indicar el número de alumnos, entre otras; que afectarán directamente a los alumnos y a la entidad encargada de su coordinación.

El presente trabajo entrega una propuesta para la realización y utilización de un sistema basado en una plataforma Web con una arquitectura cliente-servidor, orientada a la agilización del procedimiento de contacto con el alumnado y los egresados, permitiendo la administración y consulta de los datos recabados. Así mismo esta investigación también podría servir de apoyo para las otras licenciaturas de la FCCA al servir como referencia para proyectos similares en naturaleza.

1.3 Preguntas de Investigación

A partir de las justificaciones presentadas y dado que existe una necesidad concreta en la Coordinación de la LIA surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Se puede diseñar un sistema de Control Escolar para la LIA, que cuente con los elementos tecnológicos que permitan la comunicación entre alumnos, egresados y coordinación de la LIA y que facilite la captura y procesamiento de la información de los mismos?
- ¿Se puede agilizar el procedimiento actual de control escolar y seguimiento de alumnos con un sistema de información basado en web?
- ¿Es posible una base de datos centralizada y unificada con la información de los alumnos y egresados de la LIA?
- ¿Es posible agilizar las consultas de los datos referentes a los alumnos y egresados que se encuentran concentrados en la Coordinación de la LIA?

1.4 Hipótesis

Con la implementación de un Sistema de Información basado en una plataforma web a través de una arquitectura cliente-servidor que permita el acceso de manera remota y proporcione información escolar del alumnado, la coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa podrá contar con una herramienta que le permita agilizar el proceso de control escolar y de seguimiento de egresados, detallando el diseño de la herramienta, los modelos generados para el almacenamiento de datos y los casos de uso de la herramienta.

Se podrá tener una base de datos unificada y actualizada de los alumnos y egresados que abarca datos personales, situación con la institución, opiniones, áreas escolares de su interés, datos relacionados con prácticas profesionales y servicio social, forma de titulación deseada o elegida, áreas en las que se desempeñan profesionalmente y datos de contacto.

Puede significar un ahorro en tiempo y recursos al utilizar herramientas de fácil acceso y de bajo costo con el uso de tecnologías libres y la reducción en uso de artículos de papelería como hojas y costos de impresión.

Esta información también podría servir de apoyo a otras entidades como la Dirección, la Secretaría Académica, etc. entre otras que por las actividades que desempeñan se relacionan directamente con los alumnos del programa en Informática Administrativa.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- ☐ Diseñar un sistema de información basado en una plataforma Web que sirva de apoyo en el proceso de Control Escolar y seguimiento de egresados de la Licenciatura en Informática Administrativa en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, que permita una comunicación más ágil entre la Coordinación, alumnos y egresados.

1.5.2 Objetivos Específicos

- ☐ Establecer una base de datos unificada y centralizada de los alumnos y egresados de la Licenciatura en Informática Administrativa.
- ☐ Recopilar los procedimientos actuales que se llevan en la coordinación relacionada con la recopilación de los datos para crear un modelo de flujo de datos tanto lógico como físico.
- ☐ Establecer las acciones que podrán realizar y los permisos otorgados a cada uno de los actores involucrados en el sistema.
- ☐ Agilizar las consultas de la información recopilada de los alumnos y egresados por parte de la Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa.

Capítulo II

Antecedentes y Marco Teórico

2.1 Informática

2.1.1 Concepto

Informática es una palabra de origen francés “Informatique” que la Academia Francesa define como “Ciencia del tratamiento racional y automático de la información, considerando ésta como soporte de los conocimientos humanos y de las comunicaciones, en los campos técnicos, económico y social”.

La palabra informática procede de la yuxtaposición de los vocablos información y automática (INFORmación + autoMÁTICA). La automática es precisamente la ciencia que trata de la sustitución del operador humano por un operador artificial en la ejecución de una tarea física o mental previamente programada; por su parte la palabra información es “todo conjunto de hechos y representaciones acerca de algún conocimiento humano en cualquier dominio” (Ureña, Sánchez, Martín, 1999, p.2).

Prieto, Lloris y Torres (2006, p.1) nos dan una definición de informática que consiste en “la adquisición, representación, almacenamiento, tratamiento y transmisión de la información. Estas operaciones se pueden realizar automáticamente utilizando sistemas (maquinas) denominados computadores”

Según la Real Academia de la Lengua Española se define la informática como el “Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores”. Es decir, se contempla tanto el Hardware o parte física necesaria para almacenar la información que van desde los dispositivos de entrada y salida, así como los medios de almacenamientos necesarios para la información; el Software o programas que realizan la comunicación necesaria para que el usuario pueda aprovechar los medios físicos y el Humanware que se identifica como las personas que utilizaran,

adecuaran y/o alinearán estas herramientas para adecuarlas y alinearlas con el propósito deseado, es decir los recursos humanos.

Como se ha explicado en los párrafos anteriores un aspecto básico y fundamental en la informática es la existencia de un ordenador o una computadora. Para que una máquina pueda ser considerada como ordenador o computadora debe seguir contar con ciertas características que nos explican Ureña, Sánchez, Martín (1999) como que debe de ser capaz de aceptar datos de entrada, realizar operaciones lógicas y aritméticas con velocidad y precisión, arrojar un resultado, y todo esto sin la intervención directa de una ser humano solamente bajo el control de una serie de instrucciones (programa) previamente almacenadas dentro del ordenador.

Es decir, un ordenador o computadora trabaja básicamente con dos tipos de información: instrucciones que le indican las operaciones que debe realizar y datos que son con los que trabajará donde primeramente se le introducirán que son llamados datos de entrada, realizará las instrucciones definidas anteriormente y devuelve otra serie de datos llamados de salida.

2.1.2 Hardware

De una manera más amplia la Real Academia de la Lengua Española define al hardware como el “Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora”. Generalmente el hardware que compone una computadora se encuentra integrado por los siguientes elementos básicos:

- Su chasis o gabinete, es la parte que podemos apreciar a primera vista, se trata del cascarón que protege del medio a los componentes internos de una computadora
- La placa madre, que contiene: el microprocesador, la memoria y los buses que son los dispositivos por los cuales se transporta la información.
 - El microprocesador es uno de los componentes principales que integran una computadora; su función es recibir información, procesarla y transferirla al dispositivo de salida que corresponda.

Los fabricantes de procesadores con mayor presencia en el mercado son Intel y AMD.

- La memoria de una computadora tiene la función de almacenar información para su posterior uso; físicamente es un conjunto de chips conectados a la tarjeta madre. La memoria se divide básicamente en dos tipos: ROM ó *Read Only Memory* y RAM ó *Random Access Memory*.
- Dispositivos de almacenamiento extraíble. En estos dispositivos se almacenan en forma temporal o permanentemente programas y datos que son manejados por las aplicaciones que se ejecutan en estos sistemas y conforman la memoria secundaria de una computadora. Pueden ser discos duros externos, CD ó discos compactos; DVD ó Disco Versátil Digital, Memorias Flash, entre otros.
- Disco Duro. Es el principal dispositivo de almacenamiento interno, con opciones de lectura y escritura. Almacena todos los archivos de la computadora.

La tarea básica de una computadora es el de recibir información, procesarla y arrojar un resultado o salida, por lo que para poder establecer una interacción necesitamos de componentes que permitan comunicarnos (dispositivos de entrada) y a su vez que se pueda comunicar con nosotros (dispositivos de salida) donde los periféricos básicos son: teclado, mouse o ratón, escáner, impresora, monitor, entre otros.

2.1.3 Software

Siguiendo las definiciones de la Real Academia de la Lengua Española el Software se entiende como el “Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora”.

“Puede sustituirse por expresiones españolas como programas (informáticos) o aplicaciones (informáticas), o bien, en contextos muy especializados, por soporte lógico (en oposición al soporte físico; → hardware)¹”.

Al existir varias definiciones e interpretaciones de lo que es el software probablemente la definición más formal de software sea la que emite el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos en la que dice que el Software es “Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación²”. Esta definición parece ser la más adecuada ya que considera a los mismos sistemas como un Software y a todo el marco necesario en el proceso de su creación y ejecución.

Según Tiznado (2004), el software se clasifica básicamente en 4 tipos:

- 1) Sistemas Operativos (S.O.). Es el software que administra los dispositivos de hardware de una computadora, coordina la información que ingresa y sirve de plataforma a partir de la cual se ejecutan los programas instalados en el equipo. Se encarga de la interfaz gráfica del usuario que es la manera en que el usuario interactúa con la computadora de manera que sea más fácil de utilizar para el usuario, también es el encargado de controlar el flujo de información entre los diferentes dispositivos, asignando la cantidad de memoria que requiere cada tarea. Por otra parte se encarga de almacenar la información generada por el usuario en el disco duro y la manera en que se va a recuperar. Los S.O. cuentan con ciertas características con las que pueden o no contar como son:
 - a. Multitarea. Se le llama así porque es capaz de ejecutar varias “tareas” o programas al mismo tiempo y a cada una de estas se le asigna una parte de los recursos del sistema, donde dependiendo de

² Diccionario panhispánico de dudas de la Real Academia Española, 1. ° Edición (octubre 2005). Consultado de <http://buscon.rae.es/dpd/>.

³ IEEE Estándar 610.12-1990 Software Engineering Standard: Glossary of Software Engineering Terminology (1993).

la prioridad o necesidad de cada una de estas tareas es la asignación de recursos.

- b. Multiusuario. Ofrecen la capacidad de que varios usuarios trabajen simultáneamente, de manera que comparten recursos como memoria, programas, aplicaciones, etc. todo esto a través de una red.
- c. Multiproceso. Cuando un ordenador contiene dos o más procesadores interconectados trabajando simultáneamente y el S.O. debe de administrar el trabajo entre los distintos procesadores. Existen dos tipos de multiprocesos el asimétrico donde un procesador se encarga de administrar a los demás procesadores, sin embargo, existe el problema de sobrecargarse por las tareas de administración; y el multiproceso simétrico donde no existe un procesador controlador único lo que permite que la capacidad del sistema aumente linealmente por cada procesador agregado.

Existen cuatro organizaciones principales desarrolladoras de Sistemas Operativos, esto considerando que cada una tiene su propia filosofía y características que hace que sus distribuciones sean adoptadas por distintos tipos de usuarios dependiendo de las actividades para las que será utilizado:

1. Microsoft Corporation. Uno de sus primeros S.O. fue MS-DOS lanzado en 1982 que era un sistema monousuario y monotarea y la interacción entre usuario y computadora era a través de comandos o instrucciones en una pantalla negra, posteriormente comenzó su distribución de S.O. gráficos a los que agregó el prefijo “Windows” (Ventanas), donde se establecía una interfaz gráfica para el usuario común y tenía las características de ser multitarea y multiusuario comenzando en la distribución de Windows 95 lanzado en 1995 hasta el último lanzado a la fecha llamado Windows 7 lanzado en

2009, teniendo distintas distribuciones que se especializan desde su uso básico en el hogar hasta su uso para empresas y servidores con su equivalente Windows Server 2008 R2 y para Asistentes Digitales Personales (PDA) con Windows Mobile.

2. Apple Corporation. Esta empresa se especializa en el desarrollo de S.O. orientados a la edición y dibujo gracias al rendimiento que obtiene de las tarjetas gráficas y de video. Sus S.O. se denominan Mac OS y se consideran los primeros en desarrollar una interfaz gráfica de manera que pueda ser aprovechada por el usuario común con pocos o nulos conocimientos técnicos. Su distribución más reciente tiene el nombre de Mac OS X lanzada desde el 2002 con la versión más reciente 10.6 "Snow Leopard" lanzada en 2009. También incluye versiones para servidores y para dispositivos PDA como el iPhone llamados iOS.
3. Linux. Fue creado inicialmente por Linus Torvalds, creado a partir de la plataforma UNIX y se basa en la cooperación por parte de desarrolladores y usuarios en todo el mundo. Una de sus características principales es que su código fuente se encuentra disponible de manera libre para su uso, estudio, modificación y redistribución, aunque para algunos servicios de soporte es necesario el pago de una licencia. Gracias a esto existe una gran variedad de distribuciones que se adaptan a distintos tipos de usuarios que van desde S.O. especializados para ciertas áreas como Edubuntu que se orienta a instituciones educativas, distribuciones como Red Hat orientados a empresas y distribuciones para el usuario regular como Ubuntu o Suse; aunque su mayor mercado se encuentra en servidores con una presencia del 78% en los

principales 500 servidores del mundo³ y una cuota de mercado del 89% en las 500 mayores supercomputadoras⁴

4. UNIX. Fue desarrollado en los sesenta por un grupo de empleados de los laboratorios Bell de AT&T, y posteriormente se transporta a lenguaje C para hacerlo más portable, potente, sólido, autónomo, multiusuario y multitarea. Es propiedad de The Open Group. Su importancia radica es que sirve como base de otros sistemas operativos como Solaris orientado al entorno empresarial, Mac OS X y también en distribuciones de Linux como Suse y Debian.
- 2) Lenguajes de Programación. Son un conjunto de símbolos junto a un conjunto de reglas para combinar estos símbolos y expresar programas. Se componen de un léxico (conjunto de símbolos o vocabulario), una sintaxis (reglas para realizar las construcciones del lenguaje) y una semántica (reglas para determinar el significado de una construcción de lenguaje). Estos lenguajes permiten que indiquemos a la computadora con lenguaje nativo, que generalmente se encuentra en inglés las actividades que queremos que realice y a través de un ensamblador se le indicara a la computadora en su lenguaje estas mismas actividades. Estos términos se explicarán a mayor detalle en el Capítulo 5 relativo a los Lenguajes de Programación.
- 3) Software de Propósito General. Son programas que complementan a los Sistemas Operativos, ya que permiten realizar tareas básicas necesarias en el hogar, oficina y escuelas; los más populares son los
- Procesadores de textos, que ayudan en la creación y diseño de cartas, informes, memorandos, etc.

³ Tercera Información (2010). Consultado el 13 de Septiembre, 2010, de <http://www.tercerainformacion.es/spip.php?article15580>

⁴ Top 500 Supercomputer Sites (2009). Consultado el 13 de Septiembre, 2010, de <http://www.top500.org/stats/list/34/osfam>

- Hojas de cálculo que como lo dice su nombre se emplean para realizar cualquier tipo de cálculo numérico, y ayudan en la creación e informes, facturas, entre otros.
 - Los administradores de base de datos Permiten gestionar información almacenada para crear informes o consultas personalizadas.
 - Software de Diseño. Permite la generación y edición de contenidos multimedia como imágenes, gráficos, video y audio.
 - Entre otros.
- 4) Software de Propósito Específico. Se encuentra todos los programas diseñados para satisfacer necesidades concretas ya sea para una persona o para una organización. Este tipo de software es muy específico en las tareas que realiza y usualmente es utilizado en empresas que, por ejemplo, al tener algún proceso administrativo muy particular, necesitan un programa que se adecue a su naturaleza. El presente trabajo es un ejemplo de este tipo de software.

2.2 Base de Datos

2.2.1 Concepto

En la actualidad la información es vital para cualquier organización ya que esta representa la base para la toma de decisiones, si esta información se encuentra organizada, a tiempo y condensada puede representar una ventaja sobre otras organizaciones, a mi parecer las organizaciones que tienen un óptimo manejo de su información son las que se benefician de una mejor manera del entorno en el que se encuentran y lo aprovechan al máximo.

Al existir actualmente un océano de información, es probable que nos ahogemos en información inútil y que no podamos manejar, sin embargo, si seleccionamos la información que nos es valiosa y la manejamos de manera eficiente y acorde a nuestras necesidades podremos obtener el mayor provecho de esta.

Las nuevas tecnologías han proporcionado herramientas para administrar estos datos que posteriormente se convertirá en información para la organización, este conjunto de datos se le denomina “Base de Datos” que tiene la característica de que pertenecen a un mismo contexto y se encuentran almacenados sistemáticamente para su posterior uso en la cual es posible efectuar una serie de operaciones básicas de consulta, modificación, inserción o eliminación (Gómez 2004, p.24), como complemento Kendall y Kendall (2005, p.444) la define como “una fuente central de datos destinados a compartirse entre muchos usuarios para un diversidad de aplicaciones” y nos sugieren 5 objetivos básicos para cualquier base de datos:

- 1) Asegurar que los datos se puedan compartir entre los usuarios para una diversidad de aplicaciones.
- 2) Mantener los datos exactos y consistentes.
- 3) Asegurar que los datos que se necesitan por las aplicaciones actuales y futuras se podrán acceder con facilidad.

- 4) La base de datos debe poder evolucionar conforme aumentan las necesidades de los usuarios.
- 5) Permitir a los usuarios construir su vista personal de los datos sin preocuparse por la forma en que se encuentran almacenados físicamente.

Actualmente gran parte de los datos de las organizaciones se encuentran digitalizados y se requiere de herramientas que permitan gestionar estos datos, así surgieron los “Sistemas Gestores de Bases de Datos”, que siguiendo el concepto de Silberschatz, Korth y Sudarshan (2006, p.1) “consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos”, también mencionan el objetivo principal de los SGBD que es el de “proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto practica⁵ como eficiente⁶”. De esta manera se entiende que un SGBD es un mediador entre los usuarios, programas y los datos en una organización; una manera de representar esta relación se muestra en la figura 2.1.

Dentro de una organización existen varios departamentos que pueden necesitar la misma información, y una de las funciones de un SGBD es administrar esta carga de datos de manera segura y actualizada para que cada área tenga la información necesaria para su funcionamiento (Figura 2.2).

5 “Que piensa o actúa ajustándose a la realidad y persiguiendo normalmente un fin útil.” Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: Consultado el 15 de Junio 2010. De <http://buscon.rae.es/dpd/>.

6 “Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.” Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: Consultado el 15 de Junio 2010. De <http://buscon.rae.es/dpd/>.

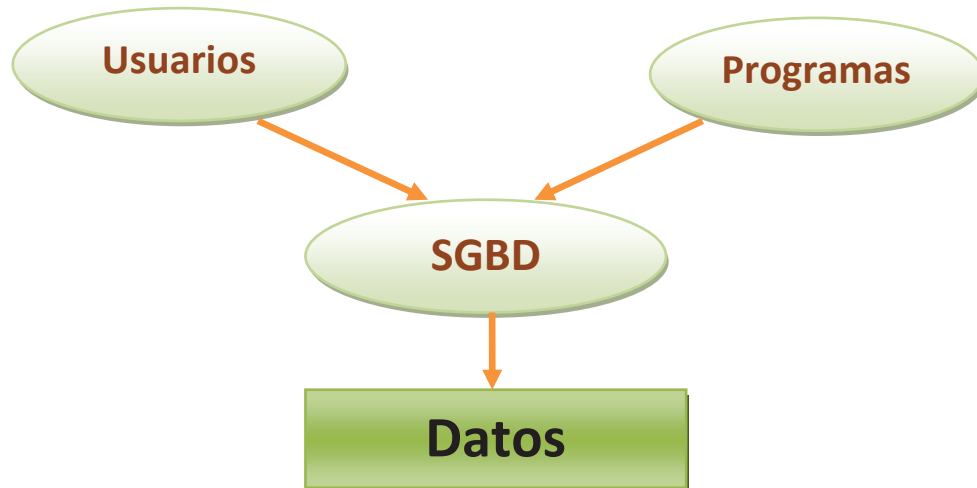


Figura 2.1

Relación de un Sistema Gestor de Base de Datos

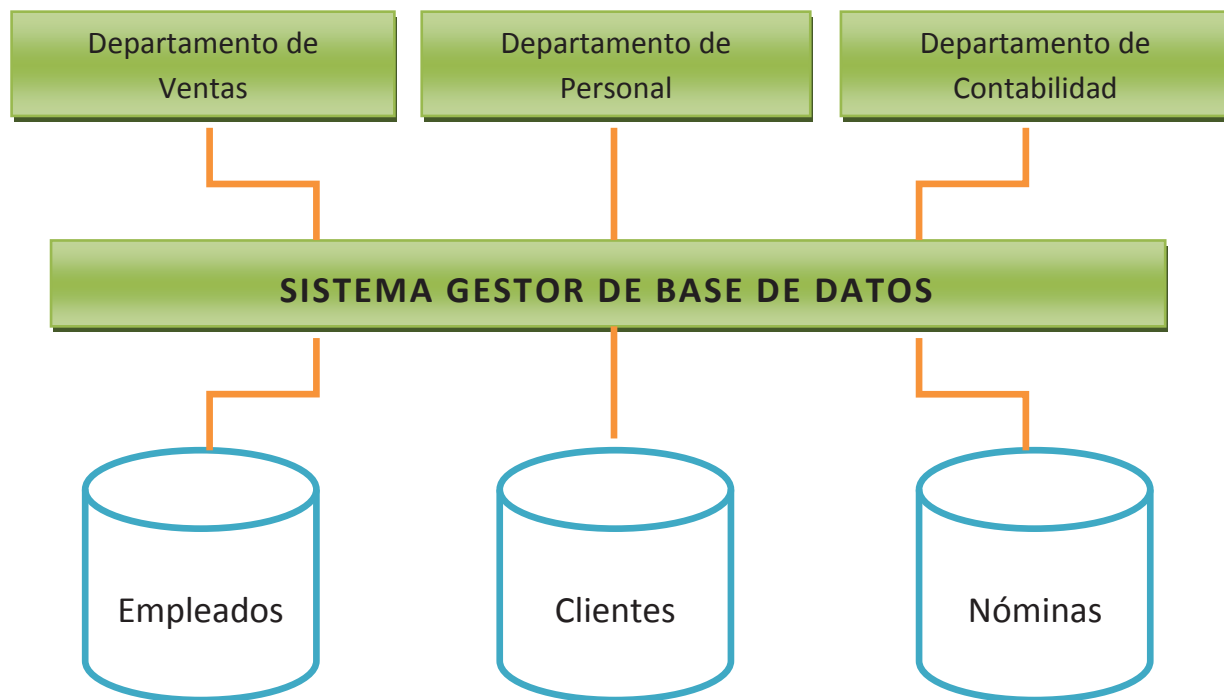


Figura 2.2

Organización con un Sistema Gestor de Base de Datos

2.2.1.1 Definición de Dato

Un dato según la Real Academia de la Lengua Española se define como “Antecedente necesario para llegar al conocimiento exacto de algo o para deducir las consecuencias legítimas de un hecho”, es decir, a partir del tratamiento de estos datos podemos llegar a la información y posteriormente al conocimiento.

De una manera más general podemos entender que los datos están constituidos por los registros de los hechos, acontecimientos, transacciones, etc. (Lucey, 1991), es decir, casi cualquier cosa observable es susceptible de considerarse un dato.

Sin embargo si queremos aplicar este concepto a algo más concreto dentro de una organización podríamos citar a Gómez (2004, p4) que explica que “Los ‘datos’ reflejan hechos recogidos en la organización y que están todavía sin procesar... Quedan perfectamente identificados por elementos simbólicos (letras y números) que pueden reflejan valores o resultados de mediciones”, es decir, todo elemento llano que por sí mismo no representa gran utilidad para la organización que puede ser el número de personas en la organización, el número de seguridad social de un trabajador, etc., y necesitan de una interpretación dada por las personas para que tenga algún sentido o propósito.

La forma en que trabajaremos con los datos en el presente documento, es mediante el uso de computadoras para su tratamiento automático, y para esto es necesario establecer las condiciones o parámetros en que serán almacenados estos datos y para poder explicar la forma y estructura al ordenador necesitamos brindarle información sobre los datos mismos llamados metadatos, Kendall & Kendall (2005, pp.445-451) nos dice que “son datos que definen a los datos en el archivo o base de datos... describen el nombre dado y la longitud asignada a cada dato... y describen la longitud y composición de cada uno de los registros”, lo importante de los metadatos es su utilidad para solucionar posibles problemas de la base de datos a futuro y diseñarla de manera más eficaz al tener bien delimitados los parámetros que se usaran en los datos, mantener uniformidad en la información y prever la expansión de la base de datos.

2.2.1.2 Definición de Información

Por su parte la información se define como “Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada⁷”.

Para ampliar el concepto de información Gómez (2004, p4) nos dice que “se obtiene una vez que estos hechos se procesan, agregan y presentan de la manera adecuada para que puedan ser útiles a alguien dentro de la organización, por lo que de este modo estos datos organizados y procesados presentan un mayor valor que en su estado original”.

Podemos decir que la información parte de un procesamiento de datos. (Figura 2.3)

2.2.1.3 Características de la Información

Las características que debe cumplir la información para que sea verdaderamente útil a la organización son las siguientes:

- Exactitud. Debe de ser precisa y sin errores, es decir, exacta con la realidad, para que se pueda confiar en ella.
- Completitud. Debe contener todos los hechos que pueden ser importantes. Lo ideal es que se pueda contar con toda la información relevante para la decisión, sin embargo, esto nunca ocurre en el mundo real por lo que es importante que la información sobre los elementos clave sea completa.
- Economicidad. Los métodos mediante los cuales se obtiene la información deben ser menos costosos que el beneficio que proporcionarán a la organización.
- Confianza. Se tiene que garantizar la calidad de los datos utilizados y las fuentes de la información.

⁷ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: De <http://buscon.rae.es/dpd/>

- Relevancia. Se debe evitar todos aquellos hechos que no aporten ningún valor útil para la toma de decisiones. Debe ser relevante para el propósito de la decisión o el problema considerado.
- Nivel de Detalle. La información se debe proporcionar con la presentación y el formato adecuado para que resulte sencilla y fácil de manejar.
- Oportunidad. La información debe ser presentada a la persona que corresponda y en el momento que la necesita. Se comunica a tiempo para que pueda ser útil.
- Verificabilidad. La información debe poder ser contrastada y comprobada.

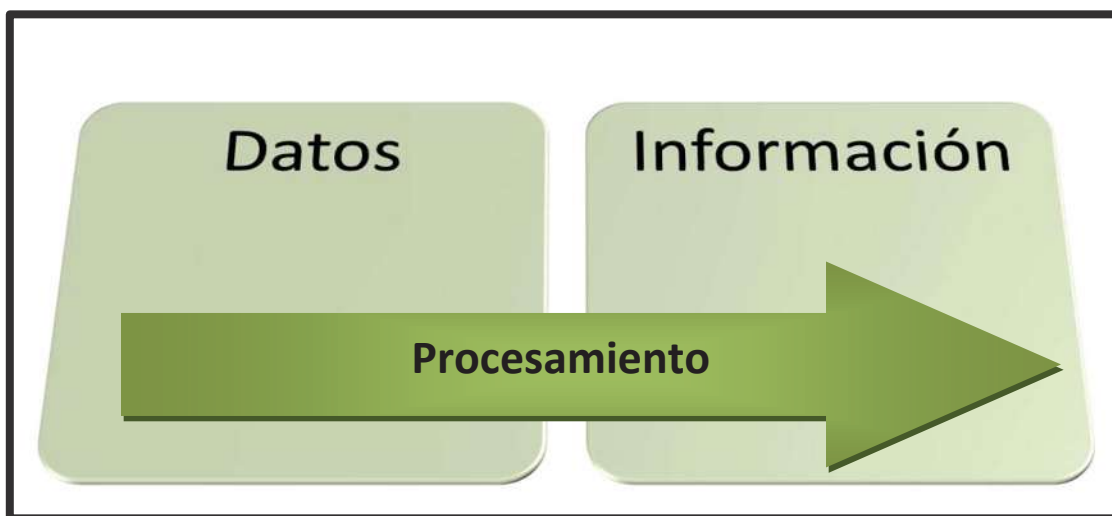


Figura 2.3

Información como Procesamiento de Datos

2.2.2 Aplicaciones de las Bases de Datos

Actualmente las bases de datos son utilizadas por una gran cantidad de organizaciones, en su mayoría las grandes organizaciones dependen en gran medida de estas ya que les proporcionan la información necesaria para poder operar diariamente. Algunas de sus aplicaciones representativas son:

- Banca. Especialmente los grandes bancos que manejan cantidades enormes de información relacionadas con sus clientes como información

personal, cuentas, prestamos, transacciones bancarias, historiales crediticios, etc.

- Universidades. Para información de los estudiantes, profesores, matrículas en las asignaturas, cursos.
- Telecomunicaciones. Guardan un registro de las llamadas realizadas, generar las facturas mensuales, mantener el saldo de las tarjetas telefónicas de prepago y almacenar información sobre las redes de comunicaciones.
- Recursos Humanos. Para información sobre los empleados, salarios, impuestos sobre los sueldos, prestaciones sociales y para la generación de nóminas.

2.2.3 Modelos de Bases de Datos

Como ya se dijo las bases de datos son una colección de datos interrelacionados y los SGBD nos proporcionan herramientas para manejar esta información que es necesaria para las organizaciones, por lo tanto estos datos y herramientas se relacionan con varias personas tanto dentro como fuera de la entidad, por lo que es necesario adecuarla conforme a las necesidades de cada individuo, es por esto que se le debe dar una visión abstracta de los datos; esto quiere decir que se ocultan algunos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos.

La forma de mantener la integridad de los datos consiste en asignar tres niveles de abstracción que consisten en:

- Nivel Físico. Es el nivel más bajo de abstracción. Describe como se almacenan realmente los datos.
- Nivel Lógico. El siguiente nivel más alto de abstracción describe que datos se almacenan en la base de datos y que relaciones existen entre esos datos. La base de datos completa se describe así en términos de un número pequeño de estructuras relativamente simples en el nivel físico, los usuarios del nivel lógico no necesitan preocuparse de esta complejidad. Los administradores de base de datos, que deben decidir la información que se mantiene en la base de datos, usan el nivel lógico de abstracción.

- Nivel de vistas. El nivel más alto de abstracción describe solo parte de la base de datos completa. Muchos usuarios del sistema de base de datos no necesitan toda esta información, debido a que una base de datos está diseñada para ser compartida por muchos usuarios y tales usuarios necesitan acceder solo a una parte de la base de datos. Para que su interacción con el sistema se simplifique, se define la abstracción a nivel de vistas. El sistema puede proporcionar muchas vistas para la misma base de datos ya que todos los usuarios ven los datos de forma diferente. A pesar del uso de estructuras más simples en el nivel lógico, queda algo de complejidad, debido a la variedad de información almacenada en una gran base de datos y a que diferentes usuarios tienen vistas de usuarios distintas. El analista debe examinar estas vistas y desarrollar un modelo lógico global de la base de datos, estas vistas también se denominan esquemas.

Estos niveles pueden representarse de distintas maneras y en base a estas formas podemos describir los datos, sus relaciones, la semántica y las restricciones de consistencia, estas discrepancias en la forma de organizarse se les conoce como modelo de datos, Silberschatz, Korth y Sudarshan (2006, pp. 6-16) los clasifican en cuatro, donde existen dos que nos interesan de manera particular para el proyecto:

- 1) Modelo Relacional. Es el modelo de datos más ampliamente usado y una gran cantidad de sistemas de base de datos actuales se basan en este modelo. Consiste en utilizar una serie de tablas para representar los datos y sus relaciones; cada tabla contiene varias columnas que corresponden con los atributos del tipo de registro y estas tienen un nombre único. Es un modelo basado en registros porque la base de datos se estructura en registros de formato fijo de varios tipos, es decir, cada tabla contiene registros de un tipo dado.

Atributo de Registro A_1	Atributo de Registro A_2	Atributo de Registro A_3	Atributo de Registro A_4
Registro 1	Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3
Registro 2	Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3
Registro N	Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3

Atributo de Registro A_1	Atributo de Registro C_3
Registro 1	Atributo 5
Registro 2	Atributo 4
Registro N	Atributo 4

Figura 2.4

Modelo Relacional

- 2) Modelo Entidad-Relación. Se basa en una colección de objetos básicos que se les llama “entidades” que puede ser una cosa u objeto que es distinguible de otros objetos y contienen una serie de atributos; estos objetos o entidades contienen una serie de “relaciones” unos con otros; una entidad puede ser una persona, lugar o cosa como por ejemplo, un vendedor, una ciudad, etc. o incluso un evento o unidad de tiempo como una venta, un mes o un año.

Estas entidades contienen “atributos” que son sus características y puede tener muchos. Kendall y Kendall (2005) nos dice que estos atributos también se pueden identificar con el término “dato” y pueden tener distintos valores que son

caracteres alfabéticos, numéricos, especiales o alfanuméricos y a su vez pueden ser de longitud fija o variable.

A su vez el conjunto de atributos que tiene en común una entidad se le llama registro, por ejemplo, tenemos una entidad que se llama Empleado, esta entidad tiene una serie de atributos que lo identifican, como puede ser, Número de Empleado, Nombre, Dirección, Antigüedad, Puesto, Sueldo y al conjunto de todos estos atributos se le llama “Registro”.

Debido a que una de las cosas que se busca en una base de datos es la posibilidad de tener la información organizada y estructurada para facilitar su acceso, al tener una gran cantidad de registros surge la necesidad de crear un identificador para cada una y poder asociarlo con su entidad; este identificador se conoce como “Clave” y cuando identifica de manera única un registro se le llama Clave Primaria. Cuando una clave no identifica de manera única a un registro se le llama Clave Secundaria, es decir, cuando identifica de manera primaria a otra entidad pero se encuentra como atributo en otra u otras.

En el ejemplo anterior se podría considerar al Número de Empleado como una clave primaria porque identifica de manera única al empleado, y de la misma manera podríamos suponer que el atributo Puesto es una clave secundaria que pertenece a otra entidad llamada Departamentos y donde dentro de esta entidad es la clave primaria.

El conjunto de todas las entidades del mismo tipo y de todas las relaciones del mismo tipo se denominan “conjunto de entidades” y “conjunto de relaciones” respectivamente. La manera en que se expresan gráficamente la estructura lógica general de la base de datos está constituida por las formas de la figura 2.5. Las entidades se encuentran constituidas por rectángulos, las asociaciones por rombos y los atributos se identifican con óvalos que se encuentran unidos por líneas a las entidades o rectángulos.

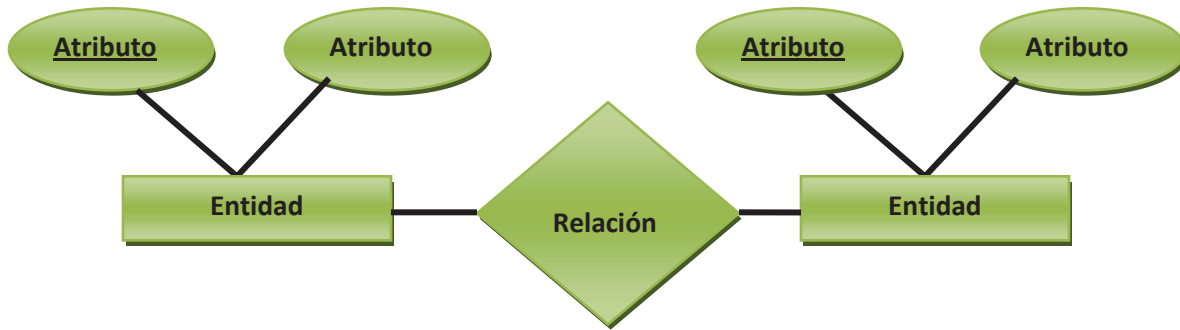


Figura 2.5
Modelo Entidad-Relación

Estas asociaciones de entidades pueden ser de tres tipos. El primer tipo de relación es uno a uno (1:1) como en la Figura 2.6 donde a manera de ejemplo se establece una relación donde un empleado tiene una sola oficina y cada oficina solo puede ser asignada a un empleado.

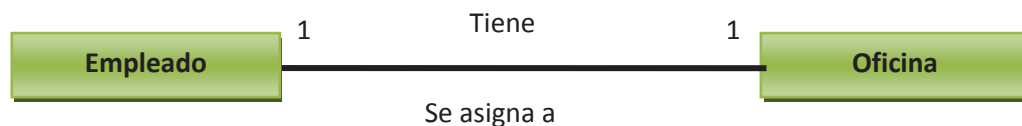


Figura 2.6
Relación Uno a Uno

El segundo tipo se presenta cuando existe una relación de uno a muchos (1:M), como por ejemplo cuando en una organización un empleado pertenece solamente a un departamento pero en ese departamento se encuentran distintos empleados. (Figura 2.7)

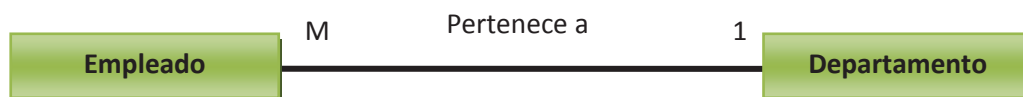


Figura 2.7
Relación Uno a Muchos

Finalmente existen las relaciones muchos a muchos (M:M) donde las entidades pueden tener muchas asociaciones en cualquier dirección, por ejemplo, una entidad vendedor puede atender a muchas ciudades y una entidad ciudad puede contener a varios vendedores.(Figura 2.8)

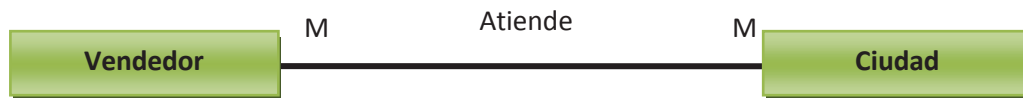


Figura 2.8
Relación Muchos a Muchos

2.2.3.1 Normalización

La normalización es la transformación de las vistas de usuario complejas y las formas de almacenar los datos a un conjunto de estructuras más pequeñas, simples, estables y fáciles de mantener. Es una herramienta importante para el analista de datos y consta de tres niveles o pasos que nos describen Kendall & Kendall (2005, pp.456-465).

- **Primer Norma Formal (1NF).** En este paso se eliminan todos los grupos repetitivos y se identifica la clave primaria.
- **Segunda Forma Normal (2NF).** Se supone que en esta etapa todos los atributos son dependientes de la clave primaria, por lo que se deben eliminar los atributos que son parcialmente dependientes y ponerlos en otra relación. Algunos de los atributos con clave son dependientes no solo de la clave primaria, sino también de un atributo sin clave, esta dependencia es llamada dependencia transitiva y estos atributos deben asignarse a otra entidad o relación.
- **Tercera Forma Normal (3NF).** Se considera cuando todos los atributos sin clave son funcionalmente dependientes por completo de la clave primaria y si no hay dependencias transitivas. Esta forma es adecuada para la

mayoría de los problemas de diseño de bases de datos y es de gran beneficio cuando llega el momento de insertar, eliminar y actualizar la información en la base de datos.

2.2.3.2 Restricciones de Integridad

Como ya se ha dicho anteriormente, una de las características de las bases de datos es su integridad, una forma de lograr esto es controlando el cambio y la eliminación de registros; para esto Kendall & Kendall (2005, pp. 468-469) nos explica tres tipos de integridad que se deben aplicar en una base de datos:

1. **Integridad de Identidad.** La regla para lograr una integridad de identidad es que la clave primaria no tenga un valor nulo, esto es, para que la entidad pueda tener su identificador con la información necesaria al momento de realizar reportes, consultas, actualizaciones y sea capaz de localizarse.
2. **Integridad Referencial.** Controla la integridad en registros con relación de uno a muchos. La entidad que tiene una relación de uno se llama padre, mientras que el otro extremo con relación de muchos se llama hija; la integridad referencial corresponde a que las claves externas o llaves de la entidad hija debe tener un registro de coincidencia en la tabla padre, por lo que al momento de agregar un registro en la tabla hija debe existir un registro que coincida con la tabla padre y teniendo como partida esta regla suponemos por consiguiente que no se puede cambiar una clave primaria de la tabla padre que tiene registro de coincidencia de la tabla hija, ya que si se cambia el registro padre, la entidad hija tendría un registro padre diferente o un registro huérfano.
3. **Integridad de Dominio.** Se usan para validar los datos, como la tabla, limite, rango y otras marcas de validación, en los que se especifican ciertos criterios que deben cumplir los datos como por ejemplo, si en un campo de código postal solo se permite usar hasta cinco dígitos y no puede tener valores alfabéticos.

2.2.4 Administradores de Bases de Datos

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos nos permiten centralizar los datos y los programas que tienen acceso a esta información, como esta información es de especial relevancia para la organización debe existir un control para el correcto manejo del sistema y para garantizar su seguridad. La persona que se encarga de este control es conocido como el Administrador de Base de Datos (ABD) y entre sus funciones se encuentran la definición del esquema original de la base de datos, así como de la estructura y el método de acceso.

Debido a la naturaleza dinámica actual de la mayoría de las instituciones es necesaria la modificación o actualización del esquema y de la organización física de la base de datos, ya sea como reflejo de las necesidades cambiantes de la organización o a fin de mejorar el rendimiento y el ABD se encarga de estas tareas.

Es de particular importancia determinar quién podrá acceder a esta información y a qué partes de la base de datos podrá tener acceso, esto mediante la concesión de diferentes tipos de autorización a cada usuario.

Toda base de datos necesita de un mantenimiento periódico para garantizar entre otras cosas la integridad de la información y su buen funcionamiento, esto se logra mediante actividades como la creación de copias de seguridad periódicas de la base de datos para impedir la pérdida de datos en caso de algún desastre o problema; otra actividad es la de asegurarse que se dispone de suficiente espacio físico libre para las operaciones normales y en caso de no tenerlo aumentar el espacio según sea necesario; por ultimo también se deben supervisar los trabajos que se ejecuten en la base de datos y asegurar que el rendimiento sea el correcto para las actividades que se realizan.

2.2.5 Recuperación y Presentación de Datos

De nada nos sirve el tener una base de datos si no presentamos la información de manera que sea correcta y clara para que pueda servir a la organización, para

presentar de manera eficiente la información existen ocho pasos para la recuperación y presentación de datos (Kendall & Kendall. 2005. pp.469-473):

- 1) Escoger una relación de la base de datos. Es el primer paso, en base a la información que necesitamos escogemos las tablas o entidades que contienen esos datos.
- 2) Agrupar las relaciones. Debemos unir las relaciones que escogimos en un principio para hacer la relación y para que esto pueda ocurrir las relaciones deben tener un atributo en común, y aunque no sea directa la unión se puede usar relaciones de entidad en común para usarlas como una especie de “puente” para unir estos datos que nos interesan.
- 3) Proyecte las columnas de la relación. No siempre necesitamos todos los datos de una tabla, por lo que en este paso solo escogeremos los atributos que nos interesan para la presentación, es decir, escogemos las columnas que nos corresponden.
- 4) Selección de filas de la relación. Es parecido al paso anterior pero en este caso se extraen las filas que cumplan los criterios que buscamos.
- 5) Derive nuevos atributos. Se deben manipular los datos existentes además de parámetros adicionales si es que son necesarios para derivar nuevos datos y se crean nuevas columnas para los datos que resulten.
- 6) Indexación o clasificación de las filas. Se trata de crear un orden lógico en las tablas, es decir, organizar los datos para poder localizarlos con mayor facilidad en una lista o grupo.
- 7) Cálculo de los totales y de las medidas de desempeño. Ya que tenemos solamente los datos que no interesan y se encuentran ordenados se pueden calcular los totales y las medidas de desempeño que necesiten los tomadores de decisiones.
- 8) Presentación de los datos al usuario. Es el paso final y se refiere al formato en que se presentara la información obtenida de los pasos anteriores, que puede ser en forma de gráficas, de tablas, o incluso como una respuesta de una sola palabra en pantalla.

2.3 Redes Informáticas

2.3.1 Definición de Redes

Podemos entender a una red como un conjunto de equipos informáticos o computadoras conectadas entre sí por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos y que pueden combinar información, recursos, servicios.

Es un sistema de comunicación ya que se intercambia información entre varios dispositivos, y los elementos necesarios para su funcionamiento son los siguientes (Stallings, 2000, p.5):

- La fuente. Son los que generan los datos a compartir, es decir, es lo que nos interesa compartir.
- El transmisor. Transforma y codifica la información, generando señales que puedan ser transmitidas a través del sistema. En una red estas señales son por ejemplo las cadenas de bits que pueden interpretar los equipos.
- El sistema de transmisión. Es lo que conecta la fuente con el destino que dependiendo de la red pueden ser cables, o señales que recorren un espacio en una red inalámbrica.
- El receptor. Es el que acepta la señal y que la puede transformar de manera que pueda ser manejado por el dispositivo destino. Por ejemplo, cuando una computadora recibe una serie de bits y la transforma en texto que pueda ser leído por el usuario.
- El destino. Que toma los datos del receptor, por ejemplo el usuario que necesita la información.

Una manera gráfica de representar un sistema de comunicación con los elementos necesarios para su funcionamiento se muestra en la figura 2.9.

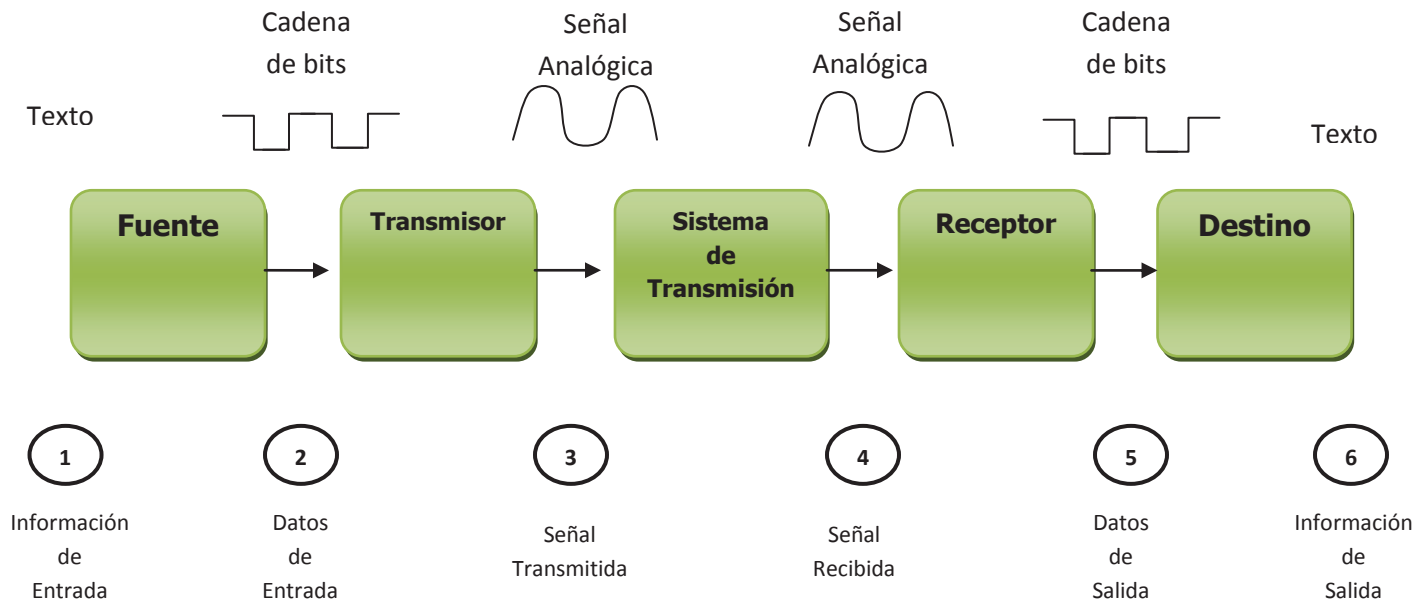


Figura 2.9
Elementos de un Sistema de Comunicación

Algunas de las tareas claves que debe realizar todo sistemas de comunicación y en este caso una red informática son los siguientes:

- Utilización del sistema de transmisión. Se debe hacer un uso eficaz de los recursos utilizados en la transmisión. La capacidad total del medio de transmisión se reparte entre los distintos usuarios haciendo uso de técnicas generalmente denominadas de multiplexación⁸.
- Interfaz. Para que un dispositivo pueda transmitir información tendrá que hacerlo a través de esta con el medio de transmisión. Proviene del inglés “*interface*” que quiere decir “Superficie de contacto”, es la conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes.
- Generación de la señal. Se crea una vez que se establece la interfaz y tiene ciertas características como la forma y la intensidad que deben de ser

⁸ Procedimiento por el cual diferentes informaciones pueden compartir un mismo canal de comunicaciones. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: Consultado el 28 de Noviembre 2009. De <http://buscon.rae.es/dpd/>

capaces de ser propagada a través del medio de transmisión y pueda ser interpretada por el receptor.

- Sincronización. Las señales deben de permitir alguna uniformidad entre el receptor y el emisor. Por ejemplo, el receptor debe de ser capaz de determinar cuando comienza y cuando termina la señal, así como la duración de cada elemento de la señal.
- Gestión del Intercambio. Para que sea posible la integridad de la información que es transmitida las dos partes deben de colaborar durante el proceso. Por ejemplo, se debe establecer si los dispositivos pueden hacerlo simultáneamente o por turnos, también se debe decidir la cantidad y el formato de los datos que se transmiten cada vez y especificar que se tiene que hacer en caso de alguna circunstancia especial, como algún error. Dentro de la gestión del intercambio existen varias tareas que debido a su importancia se tratan como tareas distintas pero que directamente están relacionadas con esta gestión y que son necesarias para un sistema de comunicación.
 - Detección y corrección de errores. Corresponde a una de las partes más importantes en un sistema de comunicación ya que existen situaciones que debido a la importancia de la información no se pueden tolerar errores por lo que es necesario establecer procedimientos en caso de que se detecte algún error.
 - Control de Flujo. Esta tarea evita que la fuente sature al destino transmitiendo datos más rápidamente de lo que el receptor pueda procesar y absorber, por lo que se necesitan establecer procedimientos.
 - Direccionamiento y encaminamiento. Cuando un recurso de comparte por más de dos dispositivos, la fuente deberá de indicar al recurso compartido la identidad del destino, así mismo el sistema de transmisión debe de garantizar que solamente el destino recibirá los datos y nadie más.

- Recuperación. En caso de que una transacción se vea interrumpida por un fallo, se necesitara un mecanismo de recuperación, que sea capaz de continuar transmitiendo donde se produjo la interrupción, o por lo menos recuperar el estado en el que se encontraba antes de comenzar el intercambio. Aunque interviene la detección y corrección de errores implica una tarea distinta ya que esta se enfoca solamente en la información transmitida independientemente del tipo de error que se haya detectado.
- Formato de mensajes. Está relacionado con el acuerdo que debe existir entre las partes del sistema respecto al formato en el que los datos serán intercambiados logrando la uniformidad de estos.
- Medidas de Seguridad. Deben de considerarse aspectos básicos de seguridad en la transmisión de los datos como el que solo el destino deseado reciba los datos, así como de que el receptor pueda estar seguro que los datos recibidos no han sido alterados durante la transmisión y que realmente provienen del supuesto emisor.

2.3.2 Protocolos.

Como ya se ha dicho anteriormente, para que pueda realizarse una comunicación dentro de una red es necesario que las entidades que realizaran el intercambio hablen el mismo idioma, es decir, se entiendan entre sí. Una forma sencilla de lograr esto es que todos los dispositivos hablen el mismo “idioma”, por así decirlo, o por lo menos que los dispositivos conozcan los “idiomas” disponibles y puedan seleccionar uno en común y la forma en que se consigue esto es mediante la aplicación de protocolos.

Un protocolo es “un conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de datos entre dos entidades” (Stallings, 2000, p.12), de esta manera los dispositivos que se conectan en una red sabrán la forma en que deben de transmitir los datos, detectar y corregir errores, etc. Y la transferencia se podrá realizar satisfactoriamente.

Los puntos clave que caracterizan a un protocolo son:

- Sintaxis. La forma en que se transmiten los datos en su particular y en el medio como el formato de estos, los niveles de la señal, etc.
- Semántica. Como se manejan los datos y el medio en su conjunto como el manejo de errores y la coordinación de la transferencia.
- Temporización. Se refiere a la sintonía que debe haber entre las velocidades y su secuencia.

2.3.3 Arquitectura de Protocolos

Cuando se realiza la comunicaciones en una red de deben realizar distintas tareas para que se pueda realizar la transferencia, dichas tareas se dividen en módulos que realizarán una actividad específica, es decir, existe un módulo que se encarga de los detalles de la transferencia como el ordenamiento lógico de los paquetes para que no se pierdan datos, mientras que existe otro módulo que se encarga de direccionar correctamente los paquetes, etc. Cada uno de estos módulos debe de entenderse en cada dispositivo conectado a la red debido a que cada uno tiene sus reglas y procedimientos para que pueda ser interpretado por las partes.

A toda esta estructura necesaria para realizar la comunicación se le llama arquitectura de protocolos y se encuentra presente en todas las redes informáticas ya sea de manera consciente o inconsciente por parte de los usuarios.

Existen múltiples arquitecturas de protocolos pero en el presente trabajo solo se explicarán dos de las más utilizadas y representativas que son TCP/IP y OSI.

2.3.3.1 Modelo TCP/IP

Es la arquitectura más adoptada para la interconexión de sistemas. Consiste en una extensa serie de protocolos que se han utilizado en Internet y debido a esto no existe un modelo oficial de referencia TCP/IP; sin embargo, siguiendo a

(Stallings, 2000, pp.17-18) todas las tareas involucradas en la comunicación se pueden organizar en cinco etapas relativamente independientes

- 1) Capa Física. Es la interfaz física entre el dispositivo de transmisión de datos y el medio de transmisión o red. En esta capa se definen las características del medio de transmisión, la naturaleza de las señales, la velocidad de datos y cuestiones afines.
- 2) Capa de Acceso a la Red. Se encarga del intercambio de datos entre el sistema final y la red a donde se está conectado. En esta capa el emisor debe de informar a la red la dirección del destino, para que la red pueda encaminar los datos hacia el emisor apropiado. Se encarga del acceso y encaminamiento de los datos a través de la red.
- 3) Capa de Internet. En esta capa se utiliza el protocolo internet IP (Internet Protocol) para ofrecer el servicio de encaminamiento a través de varias redes. Se implementa tanto en los sistemas finales como en los routers que son “dispositivos con capacidad de procesamiento que conecta dos redes y cuya función principal es retransmitir datos desde una red a otra siguiendo la ruta adecuada para alcanzar el destino” (Stallings, 2000, p.18).
- 4) Capa Origen-Destino ó Capa de Transporte. Se asegura que los datos llegan su destino y en el mismo orden en el que fueron enviados. El protocolo TCP (Transmission Control Protocol) es el más utilizado en esta capa.
- 5) Capa de Aplicación. En esta se contiene la lógica necesaria para que el usuario pueda utilizar las distintas aplicaciones.

En la figura 2.10 se muestra una representación gráfica del modelo TCP/IP donde se puede apreciar como las capas de acceso a la red y física se relacionan directamente con la red para que de esta manera las capas de aplicación y TCP solo se encarguen de sus propios protocolos sin importar el tipo de red en la que se esté realizando la comunicación; mientras que la capa IP actúa como una especie de intermediario

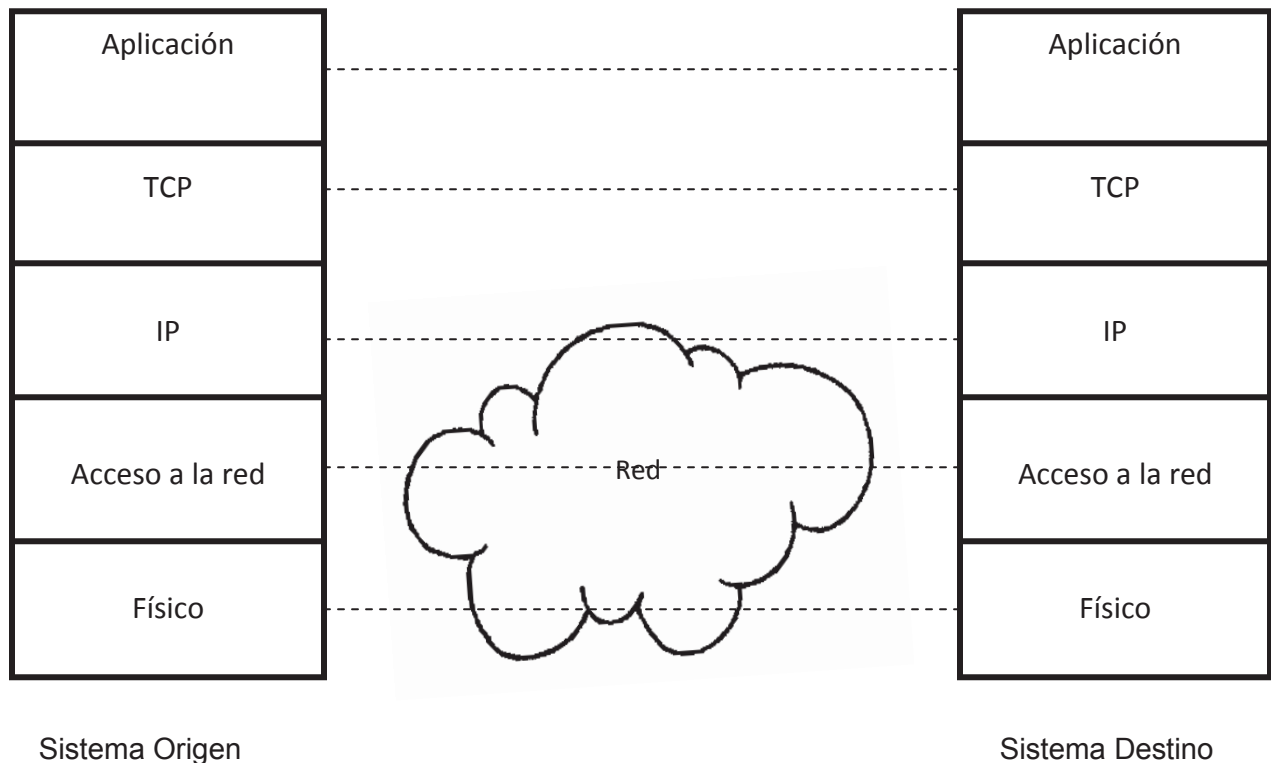


Figura 2.10
Modelo TCP/IP

2.3.2.2 Modelo OSI

Este modelo fue desarrollado por la Organización Internacional de Estandarización ISO (International Organization for Standardization) que es una organización no gubernamental encargada de desarrollar y publicar estándares internacionales; se encuentra presente en 162 países y su Secretaría Central se encuentra en Ginebra, Suiza.

En este modelo se consideran 7 capas:

- 1) Aplicación. Es la capa que se encuentra en mayor contacto con el usuario y da el acceso al entorno OSI. También proporciona servicios de información distribuida.
- 2) Presentación. Proporciona independencia a los procesos de aplicación en la representación de los datos o sintaxis.

- 3) Sesión. Otorga control de la comunicación entre las aplicaciones, establece, gestiona y cierra las conexiones o sesiones entre las aplicaciones que se encuentran cooperando.
- 4) Transporte. Esta capa nos ofrece seguridad respecto a la transparencia en la transferencia de datos y procedimientos de recuperación de errores y control de flujo origen-destino.
- 5) Red. Permite que las capas superiores no se preocupen por las técnicas de conmutación y de transmisión. Se encarga del establecimiento, mantenimiento y cierre de las conexiones.
- 6) Enlace de Datos. Esta capa envía bloques de datos (tramas) realizando la sincronización, control de errores y flujos necesarios.
- 7) Física. Es la transmisión de cadenas de bits no estructuradas sobre el medio de transmisión y se relaciona con las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento.

2.3.4 Tipos de Redes

Tradicionalmente y para organizar su estudio las redes se dividen en dos grandes clasificaciones: las redes de área amplia o WAN por sus siglas en ingles (Wide Area Networks) y las redes de área local o LAN (Local Area Networks, en ingles).

2.3.4.1 Redes de Área Amplia

Se considera como a este tipo de redes las que cubren una extensa área geográfica, como grandes regiones, países, etc., requieren atravesar rutas de acceso público y utilizan parcialmente circuitos proporcionados por una entidad proveedora de servicios de telecomunicación. Una WAN es una serie de dispositivos de conmutación interconectados y tradicionalmente utilizan conmutación de circuitos o conmutación de paquetes dentro de los cuales se utilizan técnicas más eficientes como la de retransmisión de tramas (Frame Relay) y las redes de modo de transferencia asíncrono (ATM).

Conmutación de circuitos

Este tipo de red se establece a través de los nodos de la red un camino dedicado a la interconexión de dos estaciones, es decir, se establece un canal lógico a cada conexión. Un ejemplo de este tipo es la red telefónica la cual enlaza segmentos de cable para crear un circuito o trayectoria única durante la duración de una llamada. Este tipo de sistema es ideal cuando se requieren los siguientes criterios:

- Tráfico constante
- Retardos fijos
- Sistemas orientados a conexión
- Sensitivos a pérdidas de la conexión
- Orientados a voz u otras aplicaciones en tiempo real

Conmutación de Paquetes

En este tipo de red no es necesario hacer una reserva a priori de los recursos en el camino. Ya que los datos se envían en secuencias de pequeñas unidades llamadas paquetes; estos paquetes pasan de nodo a nodo en la red siguiendo un camino entre la estación origen y destino. En cada nodo el paquete se recibe completamente, se almacena por un breve tiempo y posteriormente se transmite al siguiente nodo. Este tipo de sistema es ideal cuando la red debe cumplir los siguientes criterios:

- Tráfico en ráfagas
- Retardos variables
- Orientados a no conexión (pero no es una regla)
- Sensitivos a pérdida de datos
- Orientados a aplicaciones de datos

Retransmisión de Tramas (Frame Relay)

Es una forma simplificada de tecnología de conmutación de paquetes que transmite una variedad de tamaños de tramas o marcos (Frames) para datos, esta técnica es perfecta para la transmisión de grandes cantidades de datos.

Esta técnica elimina la mayor parte de la información redundante y el procesamiento relacionado al control de errores.

Modo de Transferencia Asíncrono (ATM)

A veces es denominado como “Modo de Transmisión de Celdas o cell relay” (Stallings, 2000, p.10). ATM utiliza paquetes de longitud fija denominadas celdas. Lo podemos entender como una evolución de la transmisión de tramas donde su mayor parecido radica en que los dos añaden poca información adicional para el control de errores debido a la robustez del medio de transmisión y la lógica con la que cuenta el sistema destino para detectar y corregir errores. Sin embargo tienen un par de diferencias en la forma de la transmisión de los datos así como en la velocidad.

También se puede considerar una evolución de la conmutación de circuitos ya que mientras en la conmutación de circuitos se dispone de una velocidad fija de transmisión entre los sistemas finales, ATM permite la definición de múltiples canales virtuales con velocidades de transmisión que se definen dinámicamente en el instante en que el canal virtual se crea según las necesidades.

Por lo anterior ATM se puede considerar una evolución y condensación de la conmutación de circuitos y frame relay que a su vez es un mejoramiento de la conmutación de paquetes (Figura 2.11).

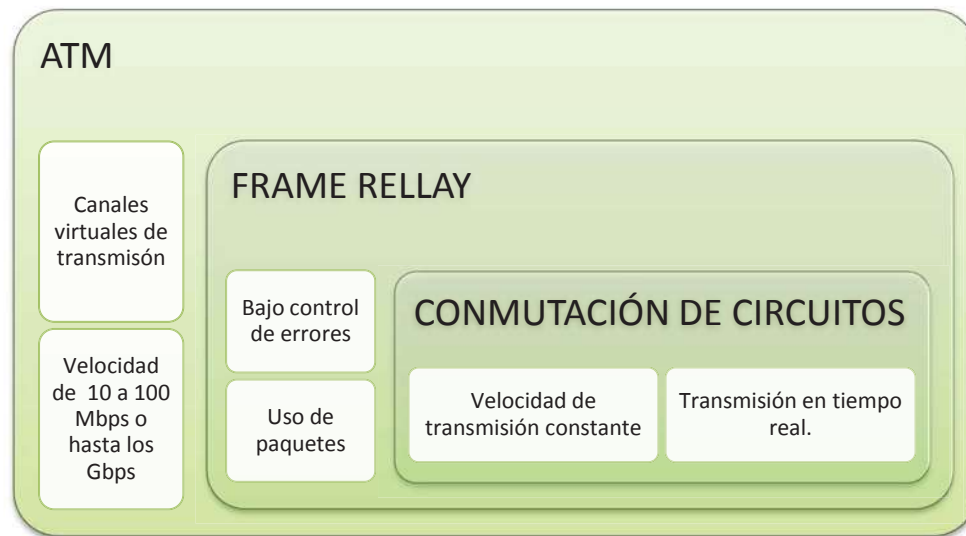


Figura 2.11

Comparación entre ATM, Frame Rellay y Conmutación de Circuitos

2.3.4.2 Redes de Área Local

Como lo dice su nombre una red de área local es una serie de comunicaciones que interconectan varios dispositivos y proporciona un medio para el intercambio de información entre ellos y que esta cobertura es pequeña, generalmente un edificio o una serie de edificios próximos. Generalmente esta red es propietaria de la misma entidad que es propietaria de los dispositivos de la red, contrario a una red de área amplia que generalmente una gran parte de los recursos de la red son ajenos. También dentro de una LAN las velocidades de transmisión interna son mucho mayores; no hay nodos intermediarios. En cada estación se encuentra un transmisor/receptor que se comunica con las otras estaciones a través de un medio compartido.

Las aplicaciones de las redes LAN son amplias. Una configuración común es aquella de varias computadoras personales. Actualmente prácticamente todas las organizaciones utilizan computadoras personales para realizar actividades

departamentales como hojas de cálculo y herramientas de gestión de proyectos y acceso a Internet.

Estas necesidades pueden cubrirse con una LAN, así como también es posible el compartir recursos como discos, impresoras, escáneres, etc., logrando una forma eficiente de hacerlo. Un requisito importante en este tipo de aplicaciones es su bajo costo. Generalmente el costo de la conexión a la red debe ser significativamente menor que el del dispositivo conectado.

Arquitectura de Protocolos de una LAN

Siguiendo el modelo OSI que nos dice que las capas 3, 4 y superiores, es decir, la capa de Red, Transporte, Sesión, Presentación, y Aplicación son independientes de la arquitectura de red y son aplicables a redes LAN, y WAN por igual, por lo que las características que distinguen a cada red se encuentran en las dos primeras capas del modelo OSI (Física y de Enlace de Datos) que son las que se estudiarán en el presente apartado.

Debido a esta diferencia en la capa física y de enlace de datos el IEEE desarrollo el modelo de referencia 802 donde desarrollan estándares para LAN (Local Area Network Standards) y estándares para MAN (Metropolitan Area Network). Donde se define la topología que van desde la red en anillo y en bus; así como el medio de transmisión, algunos muy conocidos como Ethernet, Wi-Fi⁹ y Bluetooth¹⁰. También delimitan los alcances y nombres de redes de área metropolitana (alguna decena de kilómetros), personal (unos pocos metros) y regional (algún centenar de kilómetros).

Algunos de los estándares desarrollados en este modelo son los siguientes:

- IEEE 802.1 – Normalización de interfaz.
- IEEE 802.2 – Control de enlace lógico.
- IEEE 802.3 – CSMA / CD (ETHERNET).
- IEEE 802.4 – Token bus (Red en Bus).

⁹ Wireless Fidelity, es un sistema de envío de datos sobre redes computacionales que utiliza ondas de radio en lugar de cables.

¹⁰ Especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPANs) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2,4 GHz

- IEEE 802.5 – Token ring (Red en Anillo).
- IEEE 802.6 – MAN (ciudad) (fibra óptica)
- IEEE 802.10 – Seguridad.
- IEEE 802.11 – Redes inalámbricas WLAN.
- IEEE 802.14 – Módems de cable.
- IEEE 802.15 – WPAN (Bluetooth).
- IEEE 802.20 – Mobile Broadband Wireless Access.
- IEEE 802.22 – Wireless Regional Area Network.

Dentro de la capa física del modelo de referencia IEEE 802 incluye funciones como:

- Codificación y decodificación de señales.
- Generación y eliminación de preámbulo para la sincronización.
- Transmisión y recepción de bits.

2.4 Sistemas de Información

2.4.1 Definición

Toda organización grande o pequeña necesita de una infraestructura para realizar sus actividades y estas actividades necesitan de información. Los sistemas de información (SI) propician una herramienta a las organizaciones para coordinar la distribución, acceso, recopilación, etc. de la información necesaria para realizar sus actividades en base a su estrategia de negocio, de manera más completa Andreu, Ricart y Valor (1991) definen los sistemas de información como:

Un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la empresa, recopilan, elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes (decisiones), para desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio.,

Podemos entender un sistema de información como un conjunto de elementos que interactúan entre sí para apoyar las actividades de una organización. Sin embargo su utilidad llega más lejos tal y como dicen Gómez, Suarez (2004, p2) acerca del impacto de estos sobre las organizaciones:

Los Sistemas de Información no solo llegan a condicionar la estrategia de la empresa moderna, sino que, además, constituyen el elemento fundamental para poder llevar a cabo una gestión horizontal de la empresa, orientada a procesos y no a funciones, que permita poner el énfasis en la mejora continua de los resultado, con una clara orientación total hacia al cliente.

Esto quiere decir que estos sistemas representan una herramienta clave para poder obtener una ventaja sobre otras organizaciones y que se enfoquen los

recursos disponibles hacia las actividades que generen un impacto sobre el destinatario final, llámese cliente, de la organización.

2.4.2 Elementos de un Sistema de Información

Los autores Piattini, Calvo-Manzano, Cervera y Fernández (2004, p.13), así como Alter (1992) los clasifican en cuatro elementos que se componen de la siguiente manera:

- Los procedimientos y prácticas habituales de trabajo que se siguen al ejecutar las actividades necesarias para el funcionamiento de la empresa. Suelen ser guías o procedimientos básicos para coordinar los elementos de la organización.
- La información, que es el elemento fundamental del sistema y su razón de ser. Se debe adaptar a las personas que la manejan y al equipo disponible.
- Las personas o usuarios, que introducen, manejan o usan la información para realizar sus actividades en base a los procedimientos de trabajo establecidos.
- El equipo de soporte, para la comunicación, procesamiento y almacenamiento de la información, es la parte física y tangible del SI, que incluye elementos que van desde un papel, lápiz, hasta ordenadores, cintas magnéticas, etc.

Una manera gráfica de representar estos elementos se muestra a continuación, en la figura 2.12, inspirada en Alter (1992).

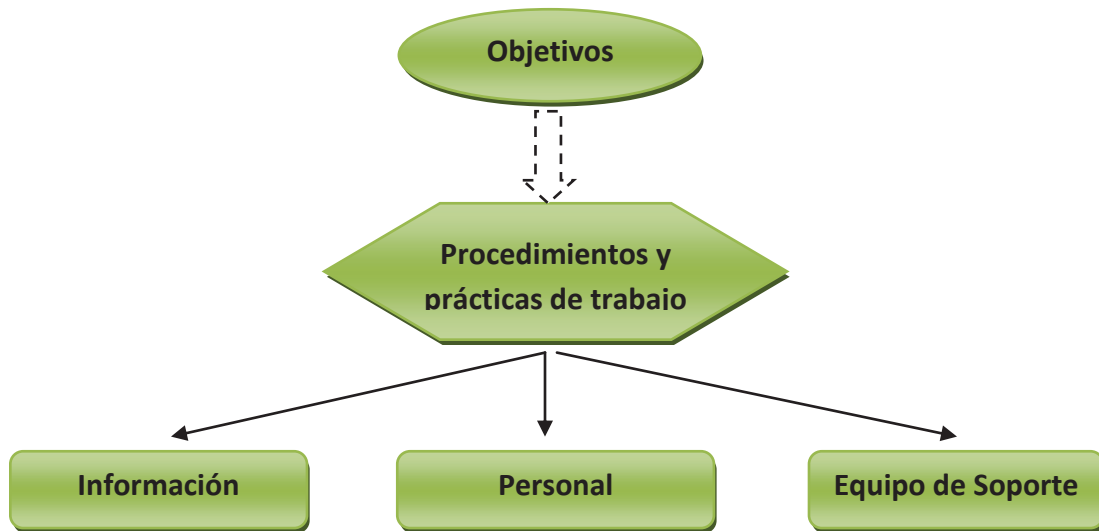


Figura 2.12
Elementos de un S.I.

2.4.3 Tipos de Sistemas

Según Gómez, Suarez (2004) existen distintos tipos de sistemas de información que van desde el apoyo de actividades operativas, de obtención de conocimiento y hasta la toma de decisiones.

2.4.3.1 Sistemas de Procesamiento de Transacciones

Los sistemas de procesamiento de transacciones o *Transaction Processing Systems* (TPS), se encuentran relacionados con las actividades cotidianas y rutinarias de una organización tales como las nóminas y los inventarios. El beneficio de estos sistemas es que reduce el tiempo en la realización de actividades rutinarias que se realizarían de manera manual.

2.4.3.2 Sistemas de Automatización de la Oficina y Sistemas de Trabajo del Conocimiento.

Los sistemas de Automatización de la Oficina u *Office Automation Systems* (OAS), sirven para analizar, transformar y manipular los datos que surgen en una

organización con el fin de compartirlos y distribuirlos con las personas y departamentos pertinentes dentro de la organización o incluso fuera de ésta. Los componentes de estos SI son las hojas de cálculo, procesadores de textos, correo electrónico y de voz, calendarización electrónica, algunos ejemplos de estos paquetes son los sistemas ofimáticos Microsoft Office y Libre Office.

Los sistemas de Trabajo del Conocimiento o *Knowledge Work Systems* (KWS) sirven de apoyo para investigadores tales como científicos, ingenieros y médicos para la creación de nuevo conocimiento y poder compartirlo con sus organizaciones y/o con la sociedad.

2.4.3.3 Sistemas de Información Gerencial

Los Sistemas de Información Gerencial o *Management Information Systems* (MIS) incluyen a los sistemas de procesamiento de transacciones pero dan apoyo a un espectro de de tareas organizacionales mucho más amplio que incluyen el análisis y la toma de decisiones. Estos sistemas requieren que los usuarios, el software y el hardware funcionen de manera coordinada para contribuir a su propósito de una correcta interacción en la organización

Los usuarios de estos sistemas comparten una base de datos en común, que almacenan datos y modelos que ayudan al usuario a interpretar y aplicar los datos y producir información que se emplea en la toma de decisiones.

2.4.3.4 Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones

Los Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones o *Decision Support Systems* (DSS) corresponden a una clase de alto nivel de sistemas de información computarizada. Coinciden con los MIS en que ambos dependen de una base de datos para abastecerse y sirven en la toma de decisiones, sin embargo, los DSS se distinguen en que ponen un mayor énfasis en el apoyo de decisiones en todas las fases de la organización. Estos sistemas se ajustan más al gusto de la persona o grupo que los utiliza que a los sistemas de información gerencial tradicionales.

Ocasionalmente se hace referencia a ellos como sistemas que se enfocan en la inteligencia de negocios¹¹.

2.4.3.5 Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial o *Artificial Intelligence* (AI) busca desarrollar maquinas que tengan un comportamiento inteligente similar al ser humano que busca la comprensión del lenguaje natural y el análisis de la capacidad para razonar un problema y lograr una conclusión lógica. Los sistemas expertos utilizan las técnicas y conocimientos de la AI para solucionar problemas relacionados con los usuarios de negocios que gracias a la naturaleza de estos sistemas que captura y utiliza el conocimiento de un experto para solucionar un problema específico en la organización y a diferencia de un sistema de apoyo en la toma de decisiones un sistema experto selecciona la mejor solución para un problema sin dejar esta responsabilidad a la persona encargada de tomarla.

2.4.3.6 Sistemas de Apoyo en la Toma de Decisiones en Grupo

Un Sistema de Apoyo en la Toma de Decisiones en Grupo o *Group Decision Support System* (GDSS) colabora con grupos que necesitan tomar decisiones semiestructuradas¹² o no estructuradas¹³.

Estos sistemas se utilizan en salones especiales que se encuentran equipados con ciertos complementos que facilitan a los miembros del grupo la utilización de apoyo electrónico que generalmente es software especializado; estos sistemas tienen el propósito de unir al grupo para la búsqueda de una solución a un

11 conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.

12 Aquellas en que la fase de inteligencia no se puede formalizar o establecer un método para detectar el problema, pero una vez detectado se pueden establecer modelos matemáticos. Ejemplo: "La fusión de una empresa".

13 Decisiones que se toman en problemas o situaciones que se presentan con poca frecuencia, o aquellas que necesitan de un modelo o proceso específico de solución. Ejemplo: "Lanzamiento de un nuevo producto al mercado"

problema con la utilización de herramientas como cuestionarios, lluvias de ideas y creación de escenarios.

Los GDSS buscan minimizar las conductas negativas en los grupos como pueden ser la falta de participación por miedo a represalias por expresar un punto de vista contrario o impopular, el control del rumbo del grupo por parte de los miembros elocuentes y la toma de decisiones conformistas.

2.4.3.7 Sistemas de Apoyo a Ejecutivos

Los Sistemas de Apoyo a Ejecutivos o *Executive Support Systems* (ESS) apoyan a los ejecutivos a tomar decisiones no estructuradas o estratégicas mediante herramientas gráficas y de comunicaciones que se encuentran en salas de juntas o en oficinas corporativas personales. Estos sistemas dependen de información producida por los sistemas de procesamiento de transacciones y de los sistemas de información gerencial para resolver problemas que no tienen una aplicación específica esto mediante la creación de entornos que contribuyen a pensar en problemas estratégicos de una manera bien informada. Estos sistemas buscan que los ejecutivos amplíen y comprendan mejor su entorno.



Figura 2.13
Tipos de Sistemas de Información

2.4.4 Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas

Existen distintos modelos para identificar las etapas en el ciclo de vida de un sistema o *Systems Development Life Cycle* (SDLC), sin embargo, en el presente trabajo se tomará en cuenta el modelo propuesto por Kendall & Kendall (2005) en el que se plantean 7 etapas o fases. Hay que tomar en cuenta que cada fase no se trata de una actividad que tenga que realizarse por aislado, al contrario, estas fases se realizan como un todo, en algunos casos se ejecuta varias fases a la vez y se pueden repetir pero para poder estudiarlo de mejor manera se proponen los siguientes módulos o etapas.

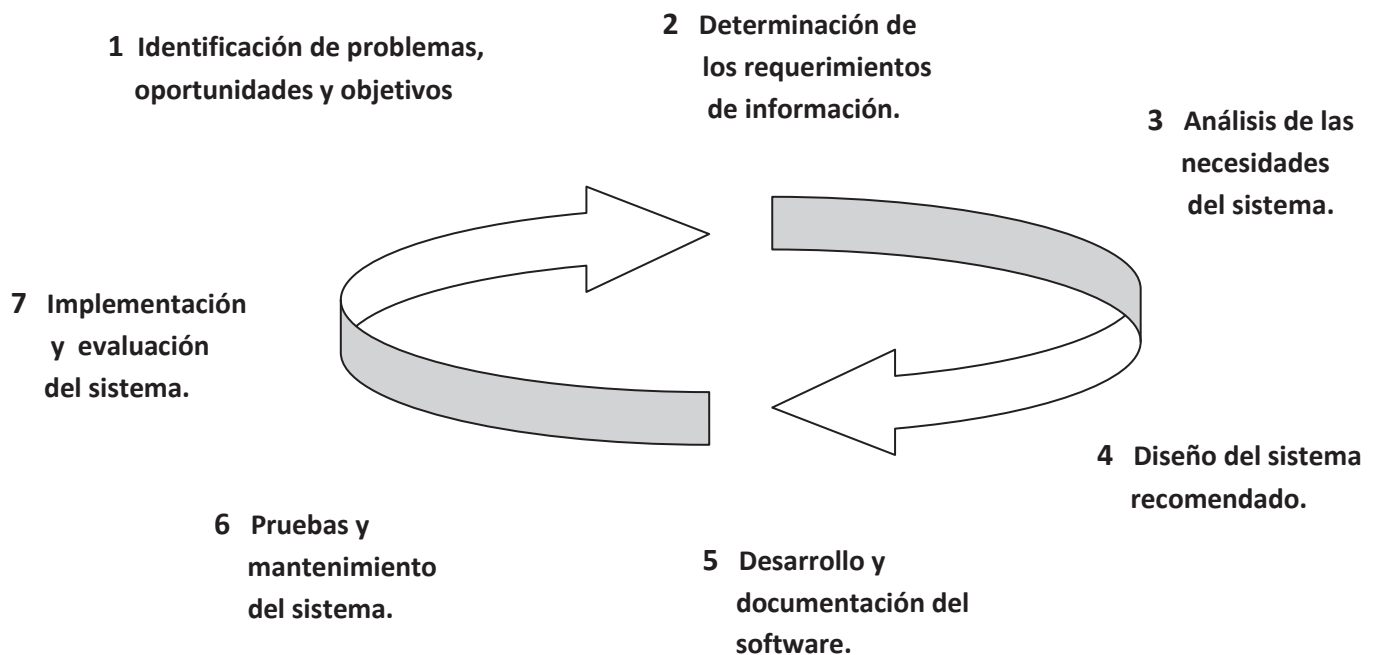


Figura 2.14
Ciclo de Vida de un Sistema según Kendall & Kendall

2.4.4.1 Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos.

Esta es la primera fase en el ciclo de vida de un sistema. Es una etapa crucial para lograr el éxito del sistema, se requiere identificar los problemas que aquejan a la organización. Las oportunidades son situaciones que se considera pueden mejorarse con la implementación o adecuación de un sistema y estas pueden a su vez proporcionar una ventaja competitiva en la organización o la creación de un estándar en la industria. Los objetivos que se buscan en la organización siempre se deben de tener claros para en base a estos los sistemas se puedan adecuar y se conviertan en una herramienta dentro de la organización aplicándolos a problemas u oportunidades específicos.

Lo que dará por resultado en esta fase es un informe en el que se detalla la definición del problema y un resumen de los objetivos planteados. Una vez realizado este informe la administración decidirá si se sigue adelante con el proyecto o si por otras cuestiones se desecha o se propone otra alternativa; las razones por las que se puede desechar el proyecto son la falta de recursos, si la administración decide atacar otros problemas de distinta naturaleza o si se considera que el problema no amerita un sistema de computo.

2.4.4.2 Determinación de los Requerimientos de la Información

Dentro de esta fase se busca obtener la mayor cantidad de información relevante con la organización y particularmente con la información que necesitan los usuarios para llevar a cabo sus actividades que son: ¿Quién? La gente involucrada; ¿Qué? La actividad de la organización; ¿Dónde? El lugar o entorno donde se desarrollan las actividades; ¿Cuándo? El momento oportuno; y ¿Cómo? La manera en que se realizan los procedimientos actuales. Dentro de esta fase las personas involucradas son el analista y los

usuarios, generalmente trabajadores y gerentes o encargados del área de operaciones.

La forma en que se puede recolectar toda esta información es variada, incluye métodos como la aplicación de cuestionarios, entrevistas, muestreos, investigación de datos impresos, la observación del comportamiento de los encargados de tomar las decisiones y sus entornos de oficina. No necesariamente se tienen que desechar los métodos usados con anterioridad en la entidad ya que puede haber buenas razones para realizarlos de esa manera por lo que es importante que se tomen en cuenta al diseñar el nuevo sistema, sin embargo, pueden existir actividades en la que quizás es necesario mejorar los procedimientos y se necesita una reingeniería de procesos. Cuando se termine esta fase el analista conocerá el funcionamiento de la organización y contará con información acerca de la gente, objetivos, datos y procedimientos implicados.

2.4.4.3 Análisis de las Necesidades del Sistema.

Dentro de esta fase también existen herramientas y técnicas especiales que apoyan al analista como son los diagramas de flujo de datos; dentro de estos diagramas se grafican las entradas y salidas mediante cuadrados, los procesos mediante rectángulos con esquinas redondeadas y almacenes de datos mediante rectángulos; con estos símbolos las funciones de la organización se representan en una forma gráfica estructurada. Los diagramas de flujo de datos pueden ser lógicos, donde se indica el funcionamiento de la organización sin importar la manera en que se realizan dichas funciones; por su parte un diagrama de flujo de datos físico muestra como se implementa el sistema o procedimiento, incluyendo equipo, software y personas involucradas.

Con toda esta información el analista prepara su propuesta donde explica sus hallazgos, y puede ofrece varias alternativas con su costo-beneficio, y ocasionalmente sus recomendaciones.

2.4.4.4 Diseño del Sistema Recomendado

Dentro de esta fase el analista utiliza la información recabada en los pasos anteriores para que en base a esta realice el método correcto para el diseño lógico del sistema de información. Se debe de capturar la información necesaria mediante el uso de formularios y pantallas.

Dentro de esa fase también se incluye el diseño de archivos o bases de datos en donde se guardará toda la información que sea de relevancia para los encargados de tomar las decisiones estas bases de datos suponen los cimientos del sistema de información ya que en base a la interacción que realicen los encargados de tomar las decisiones y el analista del sistema se diseñará la salida del sistema que puede ser en pantalla o impresa para satisfacer sus necesidades.

También se incluyen herramientas como los diagramas entidad-relación, diagramas de casos de uso y la arquitectura del sistema para tener una idea más clara de la forma en que funcionará el sistema y las personas involucradas en el mismo con sus atributos y funciones.

2.4.4.5 Desarrollo y Documentación del Software

Los programadores son de suma importancia en esta fase porque se encargan de diseñar, codificar y eliminar errores sintácticos dentro del software para alinearlos a las necesidades de los usuarios y permitir su correcto funcionamiento.

Dentro de esta etapa el analista también trabaja con los usuarios para crear la documentación necesaria del software en donde se incluyen manuales de procedimientos que tienen la finalidad de indicar al usuario las formas en que se debe de utilizar el software y que hacer en caso de que se presente algún problema derivado de su uso.

2.4.4.6 Prueba y Mantenimiento del Sistema

Una vez que se tiene el software se realiza la prueba de este, ya que es más fácil y económico realizarlo antes de entregarlo a los usuarios finales. La forma de probarlo se hace primero mediante una serie de pruebas con datos de muestra para poder determinar problemas y corregirlos y posteriormente se realizan pruebas con datos reales del sistema actual. Una parte de las pruebas las realizan los programadores solos y otra parte las realizan junto con los analistas del sistema.

El mantenimiento y su documentación se realizan en esta fase y continúa a lo largo de toda la vida útil del sistema, el mantenimiento es una parte esencial del sistema y se realiza periódicamente por parte de los programadores. Las actividades como el mantenimiento y las actualizaciones necesarias se pueden realizar automáticamente a través de sitios Web.

Como se menciona anteriormente el mantenimiento del sistema es una actividad que se realiza a lo largo de toda la vida útil del sistema, con particular importancia después de la implementación del sistema, ya que tiene que ser modificado y actualizado cuando así lo requiera. Según Kendall & Kendall (2005) los departamentos invierten en mantenimiento entre 48 y 60% (Figura 2.15) del tiempo total del desarrollo de sistemas y conforme se incrementa el número de programas escritos, también lo hace la cantidad de mantenimiento que requieren.

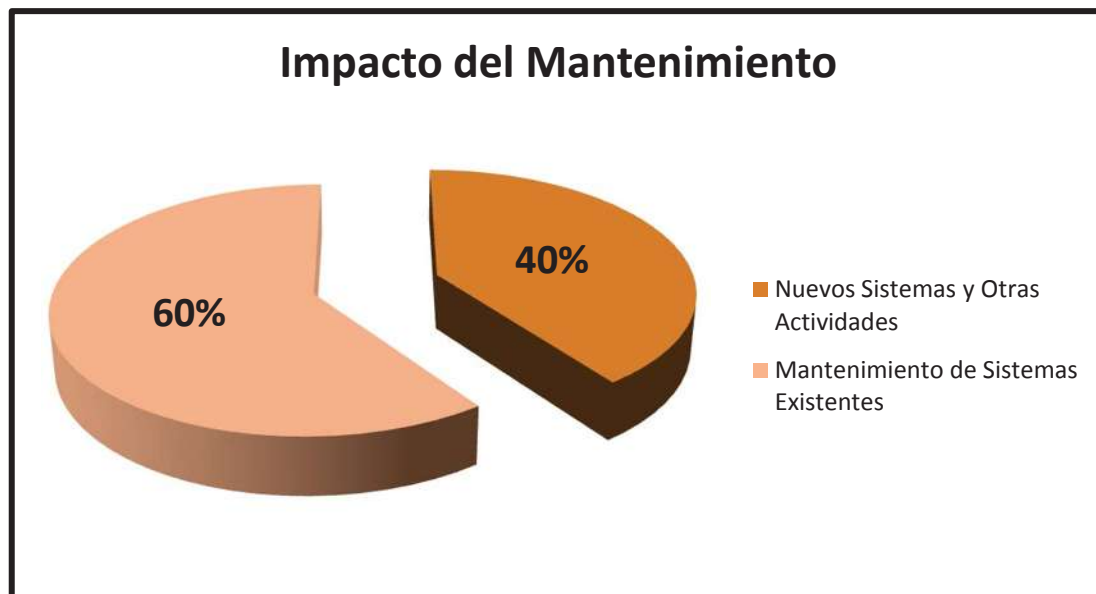


Figura 2.15

Inversión en Mantenimiento de un Sistema según Kendall & Kendall

Retomando a Kendall & Kendall (2005) el mantenimiento se realiza por dos razones principales que son:

- 1) Corrección de errores en el software ya que a pesar de las pruebas que realicen estos errores suelen colarse en los programas, estos errores suelen documentarse como “anomalías conocidas” y mediante el lanzamiento de nuevas versiones del software o en revisiones intermedias se corrigen.
- 2) La siguiente razón por la que se efectúa el mantenimiento es para adaptarse a las cambiantes necesidades de una organización que suelen pasar por algunas razones como:
 - a) Una vez que los usuarios de adaptan y familiarizan con el sistema se demandarán características adicionales.
 - b) Las organizaciones como la sociedad cambian conforme el tiempo.
 - c) El hardware y el software evolucionan a un ritmo acelerado.

Para el desarrollo de cualquier sistema se utilizan recursos que principalmente son tiempo y dinero, una vez que es implementado el sistema y se detectan errores en su funcionamiento que corresponden a la primera causa del mantenimiento (Kendall & Kendall, 2005) el sistema alcanza un estado estable en el que se ofrece un servicio confiable a los usuarios, y el costo en los recursos se minimiza; sin embargo conforme pasa el tiempo y los negocios y tecnologías cambian como en la segunda causa del mantenimiento, los esfuerzos de mantenimiento y por consiguiente de los recursos se incrementan de manera considerable hasta que los costos en los recursos sean mayores al costo de desarrollar el sistema completamente nuevo, por lo que puede resultar más factible realizar un nuevo estudio de sistemas, como se muestra en la siguiente grafica (Figura 2.16).

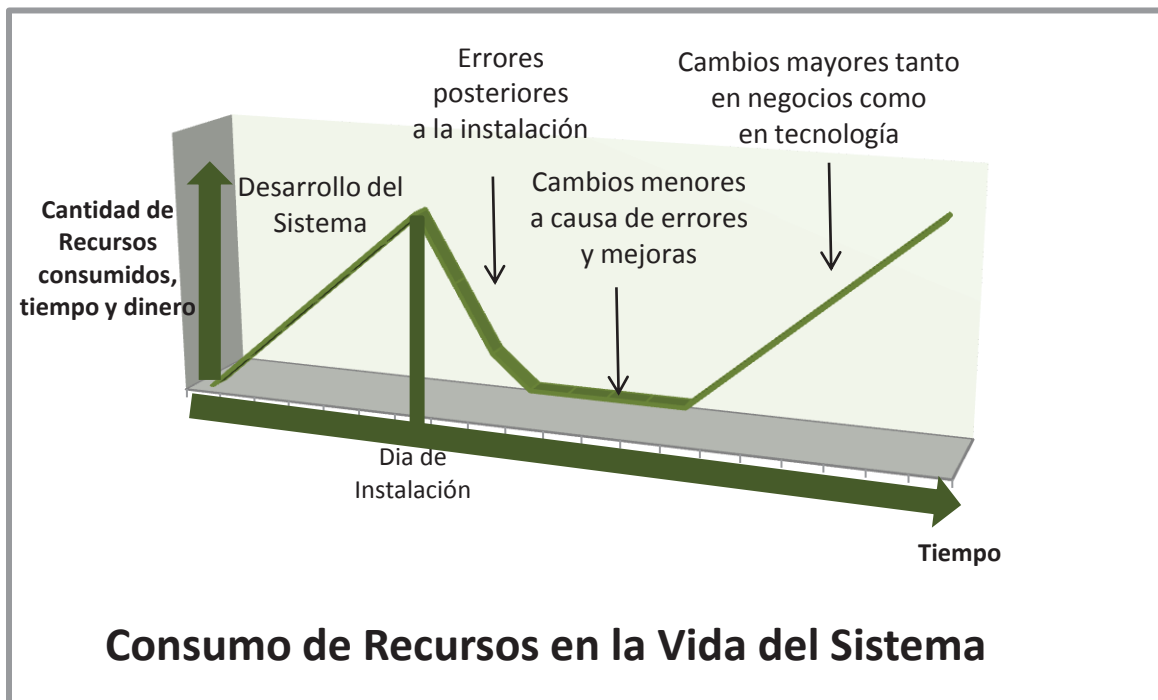


Figura 2.16

Recursos Necesarios en la Vida de un Sistema según Kendall & Kendall

2.4.4.7 Implementación y Evaluación del Sistema

Dentro de esta fase se capacita a los usuarios para el uso del sistema, esta capacitación generalmente es llevada a cabo por los fabricantes del software, sin embargo, debe ser supervisada por el analista del sistema. Otra tarea dentro de esta fase es la de planear la conversión de archivos con formatos anteriores a los nuevos, o la construcción de una base de datos, la instalación del equipo y la puesta en producción del nuevo sistema; esta conversión se debe realizar de manera gradual para lograr una adaptación exitosa de la organización al nuevo sistema. Un criterio que se debe de tomar en cuenta es si realmente los usuarios están utilizando el sistema y de manera correcta.

Aunque se dice que la evaluación es el último paso, en realidad se debe realizar en cada uno de las etapas del ciclo de vida, ya que si en una etapa surge algún contratiempo podría obligar al analista a regresar a la fase anterior y modificar el trabajo ya realizado.

2.4.5 Determinación de la Viabilidad en los Sistemas de Información.

Cuando se sugiere un sistema de información dentro de una organización, responde por dos razones principales:

- 1) Existen problemas que requieren una solución mediante un sistema.
- 2) Se identifican oportunidades para mejorar procesos mediante la actualización, modificación o instalación de nuevos sistemas.

Estas situaciones se presentan conforme la organización y el entorno donde se encuentra sufren modificaciones y adaptaciones derivadas de su cambio evolutivo y natural.

En base a la detección de estos problemas se pueden ofrecer opciones de mejora mediante proyectos, que pueden ser muy variados en su naturaleza y pueden o no

lograr el objetivo planeado. A final de cuentas los encargados de tomar las decisiones serán los encargados de dar luz verde a un proyecto o detenerlo, pero antes de estas decisiones existen cinco criterios específicos para la selección de proyectos:

- 1) Respaldo de los directivos de la organización. Debido a que ellos proporcionan los recursos para la realización del proyecto, es fundamental contar con su soporte.
- 2) Periodo adecuado de compromiso para terminar el proyecto. Se debe establecer un periodo adecuado para la terminación del proyecto por parte del analista y de la organización. La organización y sus integrantes deben comprometerse en tiempo para instalar los nuevos sistemas o mejorar los existentes.
- 3) Posibilidad de mejorar la consecución de las metas organizacionales. El proyecto debe promover el alcance de las metas principales de la organización ya que en última instancia ese es el objetivo básico de cualquier sistema dentro de una organización.
- 4) Factibilidad en recursos para el analista de sistemas y la organización. Por una parte la organización debe contar con los recursos necesarios para el proyecto y por el otro lado el analista debe contar con los conocimientos necesarios en función del grado de complejidad que presente el proyecto.
- 5) Rentabilidad del proyecto en comparación con otras formas en que la organización puede utilizar sus recursos. Debido a que cualquier proyecto implica la utilización de recursos (materiales, humanos, de tiempo, económicos, etc.) siempre existirá una competencia para determinar cuál será el más óptimo para la organización.

Una vez que un proyecto aprueba los criterios anteriores, pasará por otra serie de evaluaciones que determinarán su viabilidad que se efectúa analizando tres aristas principales: operativa, técnica y económica. Dentro de la evaluación de la

viabilidad se busca recopilar los datos suficientes para que los directivos tengan la información necesaria para decidir si es viable un estudio de sistema.

Estos datos se obtienen mediante distintas técnicas como entrevistas, muestreos, observación, etc., y con la interpretación del analista y de los encargados de tomar las decisiones es posible identificar los objetivos que se tendrán con el sistema, para solucionar errores, identificar oportunidades y generar mejoras y es que a final de cuentas lo que se busca con estas técnicas es que las personas que están en contacto diario con los sistemas propicien toda la información necesaria para conocer las acciones a realizar.

Una vez que se tiene una visión más clara del tipo de sistema que se ajustará a los objetivos del proyecto, se examina más a fondo las tres aristas principales que intervienen en la determinación de la viabilidad de un proyecto,

Viabilidad Técnica.

Dentro de este punto el analista debe considerar si se cuenta con los recursos técnicos disponible dentro de la organización para la realización del proyecto y si no se tienen, se tiene que preguntar si es posible actualizar o incrementar estos recursos, y sí se encuentran disponibles en el mercado; si es que se opta por incorporar los elementos faltantes se tiene que tomar en cuenta si son redituables y eficientes para la organización.

Viabilidad Económica

Una vez que se tiene luz verde dentro de los aspectos técnicos, el proyecto se someterá a una evaluación de todos los costos que implicará a la empresa que son el tiempo que utilizarán el analista y su equipo, el costo de realizar el estudio de sistemas completo, el costo de los tiempos de los empleados de la empresa, el costo estimado del hardware, el costo estimado del software si es que se piensa comprar o el costo del desarrollo del software.

Viabilidad Operativa

Una vez que las dos pruebas anteriores fueron aprobadas con éxito, uno de los aspectos fundamentales para la viabilidad de un proyecto es su capacidad

operativa, es decir, si el software realmente funcionará y será utilizado en la organización. No tiene caso usar tiempo y recursos en un proyecto que no será utilizado por nadie, es por esto que es de suma importancia el contacto del analista con los usuarios de los sistemas y sus necesidades, ya que si por parte de los usuarios no existe problemas con el manejo del software actual y no creen necesario la implementación de uno nuevo, las posibilidades de que el nuevo sistema entre en funcionamiento y sea aceptado son muy bajas; pero si por el otro lado los usuarios han expresado la necesidad de mejoras en el sistema actual y el nuevo sistema ataca esos problemas y optimiza los procesos relacionados existe mayor probabilidad de aceptación de los usuarios.

Todas las herramientas y estudios anteriores constituyen un marco preliminar que le permitirá al analista contar con la información necesaria para determinar si un proyecto cumple con los objetivos de la organización, si es posibles técnicamente y si ofrecen un aliciente económico, cuando sigue estos lineamientos el analista explicara a los directivos que ese proyecto merece ser tomado en cuenta para un estudio más profundo al representar una oportunidad para la organización.

2.4.6 Entradas y Salidas en un Sistema de Información

Cuando se realiza el análisis y diseño de un sistema, una de las actividades básicas que debe realizar el analista de sistemas es la de obtener la información necesaria en el ambiente donde se implementará el sistema, y así, de esta manera conocerá cual es la situación de la organización y por consiguiente que es lo que se necesita y orientar el SI en esa ruta.

Existen dos métodos de obtener información que se separan de acuerdo a la forma en que el analista interactúa con el medio, que pueden ser interactivos o intrusivos donde el analista se relaciona con los miembros del medio; y los métodos no intrusivos donde el analista no interviene en el entorno y se interfiere poco o nada con los miembros, a continuación se detallan.

2.4.6.1 Recopilación de la Información por Métodos Interactivos

Según Kendall & Kendall (2005), “hay tres métodos interactivos clave que usted puede utilizar para obtener los requerimientos de información de los miembros de la organización”, como su nombre lo dice la base de esta recopilación es la de interactuar con los miembros de la organización hablando con ellos y escuchándolos, en base a preguntas preparadas cuidadosamente. Estos tres métodos son la entrevista, el diseño conjunto de aplicaciones y los cuestionarios.

2.4.6.2 Recopilación de la Información por Métodos No Interactivos.

La esencia de los métodos no interactivos es que no intervienen en una relación con los miembros de la organización, solamente analizan el medio donde se desenvuelven y las actitudes y acciones que muestran dentro de este entorno. Por si solos pueden ser deficientes pero utilizados en conjunto con los métodos interactivos llamado enfoque de métodos múltiples nos ofrecerá una visión más integral de la organización y por lo tanto una mayor probabilidad de éxito en el proyecto.

Kendall y Kendall (2005) nos explican tres métodos no intrusivos: el muestreo, la investigación y la observación del comportamiento y el entorno físico de un tomador de decisiones.

- **Muestreo.** Es una técnica en la que se escoge de manera metodológica ciertos elementos que representarán el universo disponible. Desde el punto de vista del analista se tendrán dos universos disponibles, por un lado todo los documentos, informes, memorandos y sitios Web, es decir, lo que puede estar escrito y documentado en la organización. Por otro lado se encuentra el universo que representa el recurso humano de la organización.

- **Investigación.** Es la acción de descubrir y analizar los datos. Un analista debe comprender los requerimientos de información de la organización para satisfacer sus demandas, por lo que la investigación es muy importante para obtener información de datos que de otro modo no sería posible. Estos datos le dicen al analista donde se encuentra la organización y hacia donde creen sus integrantes que se dirigen. Para esto el analista necesita examinar datos cuantitativos y cualitativos. Uno de los métodos cuantitativos:
 - Formularios de captura de datos para entender el sistema actual y el flujo de información en la organización y para esto se comparan formularios contestados para encontrar errores en la formulación de preguntas que puedan causar confusión a los que los contestan o si quedan sin contestar ciertas preguntas y conocer el procedimiento que llevan esos formularios y que personas se encuentran involucradas.

Los documentos cualitativos son los mensajes de correos electrónicos, memos, carteles en los pizarrones de los pasillos y oficinas de trabajo, manuales de procedimientos y manuales de políticas. (Kendall & Kendall, 2005)

Otra forma de obtener información de manera no intrusiva es la de observar el ambiente de los encargados de tomar decisiones para que el analista pueda darse cuenta de que es lo que realmente hace, de cómo recopila, procesa, comparte y usa la información que necesita para trabajar y una vez que observa las actividades el analista puede realizar un reporte detallando las tareas más importantes que realiza.

2.5 Técnicas de Desarrollo de Software

2.5.1 Introducción a Lenguajes

Debido a que el desarrollo de software abarca diversas áreas de la informática como sistemas operativos, redes, sistemas de información; así como diversas áreas: investigación científica, instituciones educativas, empresas privadas, etc. Se han establecido técnicas de desarrollo de software o ingeniería de software que la IEEE lo define como “La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, aplicación y mantenimiento de software” (Standard Glossary of Software Engineering Terminology, 1990), todo esto dentro de un ambiente de ingeniería de software que igualmente lo define como “El hardware, software y firmware usado para lograr una ingeniería de software. Elementos típicos incluyen equipo computacional, compiladores, ensambladores, sistemas operativos, depuradores, simuladores, emuladores, herramientas de prueba, herramientas de documentación y sistemas gestores de bases de datos” (Standard Glossary of Software Engineering Terminology, 1990).

Como cualquier disciplina la ingeniería de software tiene su propia terminología o lenguaje para facilitar la comunicación y desarrollo entre sus colegas, en el presente documento hablaremos de los lenguajes que se utilizaron para el desarrollo del proyecto que se dividen en: Lenguajes de Mercado, Lenguajes de Programación y Lenguajes de Estilo

2.5.2 Lenguaje de Mercado

En los años 70 continúa la evolución de los lenguajes de programación a la vez que surgen otros lenguajes informáticos orientados a la gestión de información. Con el desarrollo de los programas que procesan texto (editores y procesadores de texto que agilizan el proceso de edición) surgen los primeros lenguajes informáticos especializados en tareas de descripción y estructuración de información: los *lenguajes de marcas* (Fernández, Fernández y Sierra, 2006)

Los lenguajes de marcas surgieron, inicialmente, como lenguajes formados por el conjunto de códigos de formato que los procesadores de texto introducen en los documentos para su presentación o impresión. Como en el caso de los lenguajes de programación, inicialmente estos códigos de formato estaban ligados a las características de una máquina, programa o procesador de textos concreto y, en ellos, inicialmente no había nada que permitiese al programador modificar la estructura y la lógica interna de un documento para adaptarlo a sus necesidades.

En los años 70 cambia esta situación cuando Charles F. Goldfarb y un equipo de trabajo en IBM, introduce el concepto de *marcado descriptivo* que, en Octubre de 1986, alcanza la categoría de estándar con la definición del lenguaje SGML “*Standard Generalized Markup Language*” (Estándar de Lenguaje de Marcado Generalizado) con la publicación ISO/IEC¹⁴ 8879 (Goldfard, 1996).

Siguiendo a Fernández, Fernández y Sierra existen tres conceptos básicos en SGML:

- Lenguaje de marcado generalizado. Metalenguaje que sirve para definir lenguajes concretos que pueden adaptarse mediante una gramática que describe formalmente un tipo específico de documento o DTD *Document Type Definition* (Definición de Tipo de Documento) que describe el formato de los datos y su estructura.
- Marcado descriptivo. Describe, mediante las marcas o etiquetas definidas en la DTD, la estructura lógica de la información. La idea clave es que las marcas describen fragmentos de textos pero sin especificar cómo deben ser representados o en qué orden y se determina a partir de las necesidades concretas, y se beneficia de la estructura lógica del documento caracterizada a través de sus marcas;
- Independencia de la plataforma. Como los documentos SGML únicamente contienen texto, éstos pueden ser procesados en distintas plataformas,

¹⁴ *International Electrotechnical Commission (Comisión Internacional Electrotécnica). Organización no gubernamental y sin fines de lucro fundada en 1906 encargada de la normalización en los campos eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas.*

trascendiendo el uso de dichos documentos a los sistemas que los crearon y utilizaron originariamente.

En resumen, un lenguaje de marcado o lenguaje de marcas es una forma de codificar un documento que, junto con el texto, incorpora etiquetas o marcas que contienen información adicional acerca de la estructura del texto o su presentación

2.5.2.1 HTML

La World Wide Web, nace en 1989 por un investigador del Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN), llamado Tim Berners-Lee inventó un sistema de intercambio de información en la Red con posibilidades multimedia, que se conocería posteriormente como World Wide Web.

Para ello diseñó un esquema basado en tres pilares:

1. URI *Universal Resource Identifier*, (Identificador Universal de Recursos) para que todos los documentos tengan un nombre único.
2. HTTP *HyperText Transfer Protocol*, (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) para la gestión de tráfico documental.
3. HTML *HyperText Markup Language*, (Lenguaje de Marcado de Hipertexto) para la creación y edición de los documentos web.

Tiempo después en 1994, Tim Bernes-Lee fundó el Consorcio de la World Wide Web (W3C)¹⁵ en el Instituto de Tecnología de Massachusetts y es la organización que elabora y publica los estándares que hacen posible la web.

HTML es el código que posibilita la creación, estructura y edición de documentos web, que toma un metalenguaje heredado del SGML formalizado hace un par de años en 1986, basado en etiquetas o “tags” donde se utiliza el código ASCII¹⁶ para poder teclearse en

15 World Wide Web Consortium. Es una comunidad internacional donde organizaciones miembros, personal de tiempo completo y el público trabajan juntos para desarrollar estándares Web.

16 ASCII. Acrónimo de American Standard Code for Information Interchange (Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información), es un código de caracteres basado en el alfabeto latino, tal como se usa en inglés moderno y en otras lenguas occidentales

cualquier editor básico de texto para que posteriormente pueda ser interpretado por un navegador web que visualizará el resultado en pantalla.

La sintaxis de HTML está estructurada según el siguiente protocolo o sintaxis:

1. Una etiqueta inicial que señala el comienzo de un elemento
2. Un número determinado de atributos (y sus valores asociados)
3. Una cierta cantidad de contenido (caracteres y otros elementos)
4. Una etiqueta que marca el final.

Elementos

Los elementos son la estructura básica de HTML. Los elementos tienen dos propiedades básicas: atributos y contenido. Cada atributo y contenido tiene ciertas restricciones para que se considere válido al documento HTML. Un elemento generalmente tiene una etiqueta de inicio `<nombre-de-elemento>` y una etiqueta de cierre `</nombre-de-elemento>`.

Los atributos del elemento están contenidos en la etiqueta de inicio y el contenido está ubicado entre las dos etiquetas `<nombre-de-elemento atributo="valor">Contenido</nombre-de-elemento>`.

Para resumir, HTML según la W3C es un lenguaje que describe la estructura de las páginas web y otorga al autor la manera de:

- Publicar documentos en línea con cabeceras, textos, tablas, listas, fotos, etc.
- Recupera información en línea mediante ligas de hipertexto, con el clic de un botón.
- Diseñar formularios para realizar transacciones con servicios remotos, para usar en la búsqueda de información, hacer reservaciones, ordenar productos, etc.
- Incluir hojas de cálculo, clips de video, clips de sonido, y otras aplicaciones directamente en sus documentos.

Con HTML, los autores describen la estructura de páginas usando “marcado”. Los “elementos” del lenguaje etiquetan piezas de contenido como “párrafos”, “listas”, “tablas”, etc. (W3C, s.f.)

2.5.3 Lenguaje de Programación

Los lenguajes de programación son herramientas que nos permiten decirle a una computadora o dispositivo cuales son las acciones que queremos que realice, para esto, las computadoras tienen un lenguaje propio que les permite saber qué operaciones realizar, a este código se le llama lenguaje de máquina o código de máquina, pero debido a que están compuestos de códigos numéricos sin sentido nemotécnico resultan muy difíciles de comprender para una persona. Asimismo estos lenguajes son muy específicos y dependen del hardware de la computadora, lo que resulta en una difícil interoperabilidad ya que un lenguaje de máquina diseñado para un hardware no podría ser ejecutado en otro distinto.

Los lenguajes de programación facilitan la tarea de indicarle a las computadoras las acciones que deben de realizar, ya que disponen de formas adecuadas que permiten ser leídas y escritas por personas, y a su vez resultan independientes del modelo de computadora a utilizar.

Los lenguajes de programación pueden, en líneas generales, dividirse en dos categorías:

- **Lenguajes Interpretados.** Un lenguaje de programación es, por definición, diferente al lenguaje máquina. Por lo tanto, debe traducirse para que el procesador pueda comprenderlo. Un programa escrito en un lenguaje interpretado requiere de un programa auxiliar o intérprete, que traduzca los comandos de los programas según sea necesario.
- **Lenguajes Compilados** Un programa escrito en un lenguaje "compilado" se traduce a través de un programa anexo llamado compilador que, a su vez, crea un nuevo archivo independiente que no necesita ningún otro programa para ejecutarse a sí mismo. Este archivo se llama ejecutable. Posee la ventaja de no necesitar un programa anexo para ser ejecutado una vez que ha sido compilado lo que hace más rápida su ejecución. Sin embargo, no es tan flexible como un programa escrito en lenguaje interpretado, ya que cada

modificación del archivo fuente requiere de la compilación del programa para aplicar los cambios.

De manera concreta los lenguajes de programación nos ayudan a darle la funcionalidad que necesitamos a una computadora mediante la creación programas y software. Existen muchos lenguajes de programación como C, C++, Python, Java, Ruby, PHP, etc. Cada uno tiene una orientación por naturaleza que lo hace ideal para ciertas áreas de aplicación. Por ejemplo, PHP es un lenguaje interpretado que se enfoca en el desarrollo de sitios web dinámicos.

Se le considera un lenguaje debido a que tiene una sintaxis y una semántica propia que depende del lenguaje con el que se vaya a tratar. La sintaxis de un lenguaje de programación se define como el conjunto de reglas que deben seguirse al escribir el código fuente de los programas para considerarse como correctos para ese lenguaje de programación (Eguíluz, 2009 p.10).

2.5.3.1 PHP

PHP es un acrónimo que significa: *PHP: Hypertext Preprocessor* (Preprocesador de Hipertexto), es un lenguaje de software libre, es decir, se tiene la libertad de ser usado, copiado, estudiado, modificado y distribuido libremente.

Proviene de un lenguaje anterior, llamado PHP/FI, que fue creado por Rasmus Lerdord en 1995, inicialmente como un simple conjunto de scripts en Perl para controlar quien accedía a su curriculum en línea. En un principio lo llamó *Personal Home Page Tools* (Herramientas Personales de Página de Inicio). Conforme se iban necesitando, Rasmus continuo añadiendo mayor funcionalidad como conectarse a bases de datos, hasta que decidió liberar el código fuente para que cualquiera pudiese utilizarlo, arreglar errores y mejorar el código. PHP/F1 fue evolucionando con el paso del tiempo hasta que actualmente su versión más reciente fue lanzada en julio de 2004 llamado PHP5.

PHP es un lenguaje de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos web y puede ser incrustado en páginas HTML. Su sintaxis es muy similar a C y Java. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas

dinámicas de manera rápida y fácil. Otra de sus características es ser un lenguaje de programación interpretado, es decir, no necesita de un compilador para ejecutarse el código, solo es necesario un intérprete y se ejecuta principalmente del lado del servidor aunque es posible su uso del lado del cliente con GTK+¹⁷.

Sus aplicaciones pueden ser: procesamiento la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies, entre otras cosas.

Existen principalmente tres campos en los que se usan scripts en PHP.

- Scripts del lado-servidor. Este es el campo más tradicional y el principal foco de trabajo. Se necesitan tres cosas para que esto funcione. El intérprete PHP (CGI módulo)¹⁸, un servidor web y un navegador. Es necesario hacer funcionar el servidor, con PHP instalado. El resultado del programa PHP se puede obtener a través del navegador, conectándose con el servidor web.
- Scripts en la línea de comandos. Puede crear un script PHP y correrlo sin necesidad de un servidor web o navegador. Solamente necesita el intérprete PHP para usarlo de esta manera. También pueden ser usados para tareas simples de procesamiento de texto.
- Escribir aplicaciones de interfaz gráfica. Probablemente PHP no sea el lenguaje más apropiado para escribir aplicaciones gráficas, pero si conoce bien PHP, y quisiera utilizar algunas características avanzadas en programas clientes, puede utilizar PHP-GTK para escribir dichos programas. También es posible escribir aplicaciones independientes de una plataforma. PHP-GTK es una extensión de PHP, no disponible en la distribución principal. (The PHP Group, 2011).

¹⁷ GTK: Acrónimo de *The GIMP Toolkit*, es un conjunto de bibliotecas multiplataforma para desarrollar interfaces gráficas de usuario.

¹⁸ CGI. Acrónimo de *Common Gateway Interface* (Interfaz de Entrada Común), es una tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente o navegador web solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor web a través de estándar para su comunicación.

Sintaxis

Cuando PHP interpreta un fichero, busca por las etiquetas de apertura y fin de bloque, que dicen a PHP donde empezar y finalizar la interpretación del código. Este mecanismo permite a PHP ser incrustado en todo tipo de documentos, todo lo que esté fuera de las etiquetas de PHP será ignorado por el interpretador. La mayoría de veces se encontrará con PHP incrustado en documentos HTML, indicándolo con los signos '`<?php`' para señalar el inicio del código en PHP y para indicar que se termina se utiliza '`?>`', al momento de terminar las instrucciones se utiliza punto y coma. Sin embargo, si se utiliza la etiqueta de fin de bloque de PHP se implica automáticamente un punto y coma.

Ya que PHP es un lenguaje de programación acepta el uso de variables que son declaradas con un signo de moneda '\$', por ejemplo: `"$ejemplo = 'Texto';"`.

También es posible ver el uso de comillas en el ejemplo, PHP interpreta las comillas simples de manera literal por lo que si utilizamos el ejemplo anterior para llamar la variable ejemplo pero con comillas simples, nos mostrará el nombre de la variable: `"echo '$ejemplo';"`. Mostrará en pantalla \$ejemplo, mientras que si utilizamos comillas dobles tomará el valor que contiene la variable: `"echo '$ejemplo';"`. Mostrará en pantalla Texto. Al ser un lenguaje de programación tiene cientos de funciones y una nomenclatura muy extensa que no puede ser explicada en el presente trabajo, sin embargo, como referencia según la W3Techs (2011) hasta el 8 de junio de 2011 PHP es el lenguaje más utilizado en la programación del lado del servidor con una cuota del 76.2% de los sitios web en el mundo, siendo usado en sitios tan populares como Joomla, WordPress, partes de Facebook, Wikipedia y Digg.

2.5.3.2 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Siguiendo a Eguíluz (2009, p.5), una página web dinámicas es aquellas que "incorpora efectos como texto que aparece y

desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensaje de aviso al usuario”.

Al igual que PHP, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado por lo que no es necesario compilar el código para ejecutarlo, por lo que se puede probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

La historia de JavaScript comenzó en los principios de los años 90 (Eguíluz, 2009 p.5), cuando un programador llamado Brendan Eich que trabajaba en Netscape pensó que podía solucionar el problema de la lentitud en la respuesta de los servidores en internet al comenzar éste a crecer con aplicaciones cada vez más complejas, con formularios complejos y una pobre velocidad en los módems con tan solo 28.8 kbps de velocidad; haciendo que los usuarios tuvieran que hacer largas esperas en caso de que se hubiera cometido un error en el rellenado. Por lo que se pensó en desarrollar un lenguaje de programación que se ejecutará del lado del cliente o navegador.

Asimismo Brendan Eich adaptó varias tecnologías existentes al navegador de Netscape 2.0 que iba a lanzarse en 1995 en alianza con la compañía Sun Microsystems que finalmente se quedó con sus derechos comerciales¹⁹, y que inicialmente Brendan lo llamó LiveScript; aunque justo antes del lanzamiento Netscape y Sun decidieron llamarlo JavaScript, por razones de mercadotecnia ya que Java era la palabra de moda de esa época en el mundo informático y en Internet.

Su lanzamiento fue un éxito, por lo que otras compañías como Microsoft decidieron lanzar sus propias versiones del lenguaje con diferente nombre (en el caso de Microsoft se llamó JScript), por lo que, para evitar una guerra de tecnología, se decidió estandarizar el lenguaje enviándolo al ECMA *European Computer Manufacturers Association* (Asociación Europea de Fabricantes de Computadoras) que en noviembre de 1996 comenzó a trabajar el comité

19 En la página <http://www.sun.com/suntrademarks/> se puede obtener una lista de las marcas que pertenecen a Sun Microsystems

designado para su estandarización y en junio de 1997 fue adoptado por la Asamblea General de la ECMA con la denominación ECMA-262. Posteriormente dicha asociación envió el estándar a la ISO a través de su comisión IEC para su revisión y aprobación como estándar internacional, la que fue publicada en abril de 1998 con el identificador ISO/IEC 16262 y que ha continuado evolucionando a través de los años (Ecma, 2009).

Desde 2009 JavaScript es una marca registrada que pertenece al gigante en software Oracle Corporation al comprar en abril a la poseedora de los derechos comerciales Sun Microsystems. (El País, 2009),

Sintaxis

A cada uno de los programas, aplicaciones o trozos de código creados en el lenguaje JavaScript se les llama 'Script' (guión en español) que pueden ser de un par de líneas o de varios miles; un Script contiene una o varias 'sentencias' que es el nombre con el que se le conoce a cada una de las instrucciones que realiza.

La sintaxis de JavaScript es muy similar a la de otros lenguajes de programación como Java y C. Las normas básicas que definen la sintaxis de JavaScript son las siguientes:

- No se tienen en cuenta los espacios en blanco y las nuevas líneas, tal y como sucede en HTML, el intérprete de JavaScript ignora cualquier espacio en blanco sobrante, por lo que el código se puede ordenar de forma adecuada para entenderlo mejor (tabulando las líneas, añadiendo espacios, creando nuevas líneas, etc.)
- Si en JavaScript se intercambian mayúsculas y minúsculas el script no funciona, ya que existe una diferenciación entre estas y su uso debe ser uniforme en el documento.
- No se define el tipo de las variables, por lo que, al crear una variable, no es necesario indicar el tipo de dato que almacenará. De esta forma, una

misma variable puede almacenar diferentes tipos de datos durante la ejecución del script.

- No es obligatorio terminar cada sentencia con el carácter de punto y coma, en la mayoría de lenguajes de programación, es obligatorio terminar cada sentencia con el carácter y aunque JavaScript no obliga a hacerlo, es conveniente seguir la tradición de terminar cada sentencia con el carácter del punto y coma.
- Se pueden incluir comentarios para añadir información en el código fuente del programa. Aunque el contenido de los comentarios no se visualiza por pantalla, si es enviada al navegador del usuario junto con el resto del script, por lo que es necesario extremar las precauciones sobre la información incluida en los comentarios. Al igual que otros lenguajes de programación o de marcado, JavaScript define dos tipos de comentarios: los de una sola línea y los que ocupan varias líneas.

Existen tres formas de incluir código JavaScript en un documento HTML:

1. Incluir el código dentro del documento HTML indicándolo con las etiquetas `<script>` y `</script>` para cerrar, indicándole dentro de las etiquetas que se trata de un script tipo javascript, esto se hace con el atributo 'type'. La etiqueta puede colocarse en cualquier parte del documento, aunque se recomienda ponerlo en la cabecera del documento o `<head>`.
2. Definir JavaScript en un archivo externo con la extensión '.js' que se enlaza mediante la etiqueta `<script>` y el atributo 'src' para indicar la ruta donde se encuentra el archivo, con la ventaja de que se pueden enlazar todos los archivos que sean necesarios. Cada archivo enlazado necesita su propia etiqueta pero se pueden incluir todas las etiquetas en los documentos HTML que lo necesiten.
3. Incluir JavaScript dentro de los elementos en HTML, aunque es el método menos utilizado ya que ensucia innecesariamente el código, lo que hace que se pueda confundir y requerir mayor tiempo para su depuración. En general este método solo se utiliza en casos especiales y con algunos eventos.

2.5.3.3 SQL

SQL son las siglas en inglés de *Structured Query Language* (Lenguaje de Consulta Estructurado), es un lenguaje de programación declarativo, es decir, solo se debe indicar lo que se quiere hacer, como se indicó anteriormente.

Es un lenguaje estandarizado con la norma ISO/IEC 9075 para la definición, manipulación y control de bases de datos relacionales, por lo que es posible acceder a todos los sistemas relacionales comerciales debido a su naturaleza. Es un lenguaje muy parecido al lenguaje natural, concretamente, se parece al inglés y es muy expresivo. Fue desarrollado por los laboratorios de investigación de Santa Teresa de IBM desde principios de los años setenta con el objetivo de implementar un prototipo de Sistema Gestor de Base de Datos al que en un principio llamaron SEQUEL Structured English Query Language que por razones legales se denominó más adelante SQL y en 1986 se convirtió oficialmente en el lenguaje estándar de ANSI y de ISO en 1987 (Casillas, Gilbert y Pérez, 2007).

Como se explico en el capítulo de Bases de Datos el modelo relacional tiene como estructura de almacenamiento de los datos las relaciones. El esquema de una relación consiste en el nombre que le hemos dado a la relación con otras tablas y un conjunto de atributos o columnas y la extensión de una relación es un conjunto de tuplas o filas. Es decir, se encuentran dos de los modelos de datos propuestos por Silberschatz, Korth y Sudarshan (2006).

Sintaxis

Los comandos que nos ayudan a manipular las bases de datos se pueden clasificar en grupos según su naturaleza.

- DDL. *Data Definition Language* (Lenguaje de Definición de Datos). Son los comandos que nos sirven para diseñar las bases de datos.
 - Create. Crea tablas nuevas u objetos en la base de datos.
 - Alter. Modifica la estructura de una tabla existente o un objeto.
 - Drop. Elimina tablas enteras u objetos.

- DML. *Data Manipulation Language* (Lenguaje de Manipulación de Datos). Son la parte central del lenguaje ya que nos permiten leer las tablas, almacenar y modificar los datos de la base de datos. Sus comandos son:
 - Select. Regresa los registros de las tablas.
 - Insert. Crea un registro en la tabla.
 - Update. Modifica registros.
 - Delete. Elimina registros.
- DCL. *Data Control Language* (Lenguaje de Control de Datos). Son los comandos usados para definir los mecanismos de seguridad de las bases de datos.
 - Grant. Otorga privilegios a un usuario.
 - Revoke. Quita privilegios otorgados a un usuario.

Las operaciones de SQL reciben el nombre de secuencias y están formadas por diferentes cláusulas que utilizan los comandos mencionados anteriormente. Por ejemplo:

```
SELECT codigo_campo, nombre_campo, tipo_campo
FROM tabla
WHERE codigo_campo > 20;
```

Donde desde el “select” hasta el punto y coma es una sentencia; y cada línea de la sentencia es una cláusula que se le impone a la dicha sentencia. Nótese que al igual que en otros lenguajes de programación las sentencias terminan con punto y coma.

2.5.4 Lenguaje de Hojas de Estilo

El lenguaje de hojas de estilo es el nombre con el que se le conoce al lenguaje de computadora que especifica la presentación de documentos estructurados. Actualmente el lenguaje de hoja de estilo más utilizado es CSS “*Cascading Style Sheets*” (Hojas de Estilo en Cascada), ya que es el estándar recomendado por la

W3C para establecer el estilo de documentos escritos en HTML y otros lenguajes de marcado (SGML).

Según la W3C, la CSS es un lenguaje usado para describir la presentación de páginas Web, incluyendo colores, diseño y fuentes. Permite adaptar la presentación a diferentes tipos de dispositivos como pantallas grandes, pequeñas o impresoras. CSS es independiente de HTML y puede ser usado con cualquier lenguaje de marcado basado en XML²⁰. La separación de HTML y CSS hace más fácil mantener sitios, compartir hojas de estilo a través de distintas páginas y ajustar páginas a entornos distintos. Esto se le conoce como la separación de la estructura (o contenido) y la presentación. (W3C, s.f)

La introducción de etiquetas de presentación en HTML fue un movimiento cuesta abajo en el lado de la abstracción, algunos de los nuevos elementos como el parpadeo fueron significativos solo para algunos dispositivos de salida. Los creadores de HTML se propusieron hacerlo utilizable en varias configuraciones pero las etiquetas de presentación amenazaron la independencia de dispositivos, accesibilidad y reutilización de contenido. (Lie, 2005).

Las hojas de estilo fueron propuestas como una alternativa a la evolución de HTML y pasar de un lenguaje estructural a un lenguaje de presentación. En publicaciones electrónicas, el término hojas de estilo vino a significar una serie de reglas relacionadas más con la presentación de contenido que con la creación de contenido (Lie, 2005).

Las especificaciones de CSS1 se convirtieron en una recomendación de la W3C en diciembre de 1996, donde se establecen los selectores necesarios para estructurar contenido así como las propiedades de los elementos tales como colores de letra, colores de fondo, estilos y alineaciones de fuentes de texto, etc. (Lie & Bos, 1996)

20 Siglas de *eXtensible Markup Language* (Lenguaje de Marcas Extensibles). Es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el W3C. Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos. No es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades.

Elementos

Diseñar hojas de estilo es sencillo. Solo se necesita saber un poco de HTML y algo de terminología básica de publicación de escritorio, por ejemplo, para establecer el formato y el color de un título se utiliza el elemento 'H1' y el nombre del color: H1 { color : blue }.

Este ejemplo consiste de dos partes: un selector (H1) y una declaración (color: azul). La declaración consta de dos partes, la propiedad (color) y un valor (blue).

Varias declaraciones pueden ser agrupadas en un bloque de declaración mediante corchetes {}. Las declaraciones dentro del bloque son separadas por punto y coma. Por otra parte, los selectores también pueden agruparse para en listas separadas por comas: H1, H2 {declaraciones}.

Para resumir, el lenguaje de hojas de estilo en cascada ha sido diseñado para su uso en la Web que tiene ciertas características que lo identifican como:

- Uso de cascadas que permiten influir en la presentación de documentos con distintas hojas de estilo.
- Utiliza una estructura lógica que influye en la presentación con el uso de pseudo clases y pseudo elementos.
- Permite dirigir el diseño hacia dispositivos de salida específicos (móviles, pantallas grandes, impresoras).
- CSS pone mayor énfasis en los selectores que otros lenguajes; ya que las expresiones de estilo están construidas dentro de los selectores.

2.5.5 Aplicaciones de Apoyo

Las aplicaciones son programas informáticos que sirven de apoyo para la realización de ciertos trabajos o tareas específicas logrando realizarlas de una manera ágil y rápida ya que proveen los entornos necesarios para las actividades necesarias a realizar. Las aplicaciones de apoyo para el presente proyecto se muestran a continuación.

2.5.5.1 Dreamweaver

Es una aplicación destinada a la construcción y edición de contenidos web basados en estándares de la W3C para variedad de dispositivos como equipos de escritorio, teléfonos inteligentes, tabletas y otros. Comenzó en 1997 con su primer versión mayor para Sistemas Operativos de Mac creado por la empresa Macromedia; su desarrollo se encuentra actualmente a cargo de la empresa Adobe Systems, es soportado en sistemas operativos de la familia Windows y Mac y se encuentra en la versión 11.5.

Algunos de los lenguajes que soportados actualmente se encuentran HTML, PHP, CSS, JavaScript, ASP, Visual Basic. Su licencia es de software comercial, es decir, se cobra una licencia por su uso.

Entre sus características se encuentran herramientas de administración de sitios tanto para desarrolladores principiantes como expertos, ya que permite localizar y reemplazar líneas de código así como sugerencias y menús de opciones al momento de teclear instrucciones de lenguajes o etiquetas.

Otra de sus características es el soporte de extensiones que son pequeños programas desarrollados por terceros o por la misma empresa que pueden ser de distintas licencias, de pago o gratuitas y se pueden obtener por internet e instalar para lograr funcionalidades adicionales con distintos grados de complejidad.

2.5.5.2 WAMP Server

Es un paquete de programas creados independientes, en el que se proporciona un servidor, un gestor de base de datos y soporte de lenguaje de programación; que logran en su conjunto una plataforma para el desarrollo en un ambiente web.

Su nombre es un acrónimo formado por las iniciales de los programas que lo componen:

- Windows, como sistema operativo.
- Apache HTTP Server, como servidor web.
- MySQL como gestor de base de datos.
- PHP como lenguaje de programación.

Adicionalmente cuenta con dos herramientas que proporcionan una interfaz gráfica de usuario para el gestor de base de datos MySQL, una es phpMyAdmin y la otra es SQL Buddy

Entre sus características se encuentran las de administrar los servicios en Apache y MySQL, controlar accesos al poder encender y apagar el servidor y así otorgar acceso público o solo de manera local y acceder a los archivos de configuración, por otra parte su licencia es GPL²¹ o Licencia Pública General de GNU lo que permite el uso y distribución de manera libre a los usuarios.

2.5.5.2.1 Apache HTTP Server

APACHE
HTTP SERVER



Es un servidor web HTTP de código abierto lo que permite el uso de su código para su modificación; es también multiplataforma, es decir, puede ser utilizado en sistemas operativos derivados de UNIX (BSD, Linux, etc.), Windows y Mac OS. Fue lanzado en 1995 y forma parte de la Apache Software Foundation.

Otras de las características con las que cuenta es el hecho de ser modular, es decir, consta de una sección core o núcleo que puede ser ampliado por diversos módulos que aportan funcionalidades específicas. Soporta los lenguajes de programación PHP, Perl, Python y Ruby.

Cuenta con una amplia aceptación en la red, al ser el servidor HTTP más utilizado, hasta Julio de 2011 cuenta con el 66.03% de la cuota de mercado entre el millón

21 Licencia creada por la Free Software Foundation en 1989 que está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

de sitios más concurridos en internet estando muy por encima de su competidor más cercano Microsoft que cuenta con el 15.68% de cuota en el mismo mercado (Netcraft, 2011). Su última versión estable es 2.2.19 lanzada el 22 de mayo de 2011.

2.5.5.2.2 MySQL

Es un sistema gestor de base de datos relacional, multihilo (puede realizar varias tareas a la vez) y multiusuario, que cumple con el estándar para las bases de datos SQL y se encuentra programado en C y C++, fue concebido originalmente por la empresa de código abierto MySQL AB, establecida en Suecia en 1995, que posteriormente se convirtió en una subsidiaria de Sun Microsystems y esta a su vez de Oracle Corporation.

Cuenta con un sistema mixto de licencias ya que al ser patrocinado por una empresa privada que posee el copyright de la mayor parte del código es necesario el pago de una licencia para su uso en software privativo, pero es posible su uso libre bajo una licencia GPL si se cumple con sus lineamientos.

Entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL. Algunas extensiones son incluidas igualmente.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- Diferentes opciones de almacenamiento según si se desea velocidad en las operaciones o el mayor número de operaciones disponibles.
- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Búsqueda e indexación de campos de texto.

2.5.5.2.3 phpMyAdmin

Es una herramienta escrita principalmente en PHP con la intención de manejar de manera gráfica y sencilla la administración de MySQL a través de páginas web en un navegador de internet. Permite crear, modificar y eliminar tablas; borrar, editar y añadir campos dentro de estas tablas, ejecutar secuencias en SQL, otorgar y revocar privilegios, exportar datos y se encuentra en una gran variedad de idiomas.

Fue lanzado en 1998 y es mantenido por The phpMyAdmin Project y la última versión estable hasta el momento es la 3.4.3.2 lanzada el 23 de Julio de 2011. Entre su características se encuentran las de ser multiplataforma, cuenta con una licencia GNU y se encuentra disponible en 62 idiomas.

2.5.5.3 CorelDRAW

Es una aplicación para el manejo vectorial, que está diseñada para suplir diversas necesidades como el diseño, maquetación de páginas para impresión y publicación web ya que permite editar gráficos que se comportan como imágenes basadas en valores matemáticos haciéndolas escalables.

Pertenece a la compañía canadiense Corel Corporation. Fue lanzado en 1989 y actualmente se encuentra en la versión 15 o X5 lanzada el 23 de febrero de 2010.

Las ventajas de las imágenes vectoriales son que éstas ocupan muy poca memoria y se pueden someter a grandes transformaciones sin que ello afecte en lo absoluto su calidad, por otro lado soporta una gran variedad de formatos para su importación, exportación y guardado.

Capítulo III

Análisis y Diseño del Sistema

3.1 Historia y Estructura de la UMSNH

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), es en la actualidad la institución de educación superior de mayor tradición en el estado de Michoacán. Sus antecedentes históricos se remontan a 1540, año en que don Vasco de Quiroga fundara en la ciudad de Pátzcuaro el Colegio de San Nicolás Obispo, posteriormente en 1580 es trasladado a la ciudad de Guayangareo actual Morelia, a principios del siglo XIX es clausurada debido al movimiento independista, y una vez consumada es reabierta en 1847 con el nombre de Primitivo y Nacional Colegio de San Nicolás de Hidalgo incorporándose ciencias como química, física, matemáticas y biología, así como al incorporación de laboratorios y bibliotecas lo que aportó las bases para una vez que el 15 de octubre de 1917 se estableciera la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Figuroa S. 1999).

La misión de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo es la de:

... una institución pública y laica de educación media superior y superior, heredero del humanismo de Vasco de Quiroga, de los ideales de Miguel Hidalgo, José María Morelos, Melchor Ocampo; y por iniciativa de Pascual Ortiz Rubio, Primera Universidad Autónoma de América, cuya misión es: Contribuir al desarrollo social, económico, político, científico, tecnológico, artístico y cultural de Michoacán, de México y del mundo, formando seres humanos íntegros, competentes y con liderazgo que generen cambio en su entorno, guiados por los valores éticos de nuestra Universidad, mediante programas educativos pertinentes y de calidad; realizando investigación vinculada con las necesidades sociales, que impulse el avance científico, tecnológico y la creación artística; estableciendo actividades que rescaten,

conserven, acrecienten y divulguen los valores universales, las prácticas democráticas y el desarrollo sustentable a través de la difusión y extensión universitaria.

Por otra parte su visión es la de:

... es la Máxima Casa de Estudios en el Estado de Michoacán con la oferta educativa de mayor cobertura, reconocida por su calidad y pertinencia social, que forma seres competentes, cultos, participativos, con vocación democrática, honestos y con identidad nicolaita, con capacidades para resolver la problemática de su entorno. Los programas de investigación y creación artística son reconocidos local, nacional e internacionalmente, por sus aportaciones a las diversas áreas del conocimiento y a la solución sustentable de problemas sociales, en estrecha vinculación con los programas educativos. Los programas de vinculación con universidades y centros de investigaciones nacionales e internacionales permiten un intenso intercambio científico, cultural y artístico así como una gran movilidad de la comunidad universitaria. Las actividades de extensión proporcionan asesorías y servicios orientados a satisfacer necesidades concretas de los grupos sociales y de los sistemas productivos.

Actualmente la UMSNH cuenta con planes de estudio que abarcan:

- Bachillerato. Con 7 escuelas preparatorias, cinco de ellas se encuentran en la ciudad de Morelia; que proporcionan la educación necesaria para ingresar a estudiar una licenciatura.
- Nivel Técnico. Con dos programas académicos:
 - La Escuela de Enfermería y Salud Pública
 - Departamento de Idiomas
- Educación a Distancia. Con la oferta educativa que ofrecen la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales; y la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, así como manuales y cursos en áreas como diseño entre

otras, con la característica de que son todos en línea y a través de una plataforma virtual.

- Institutos y Centros de Investigación.
- Licenciaturas. Hasta el momento la UMSNH cuenta con 24 licenciaturas en distintas Facultades que se organizan en 8 divisiones de estudio y son:
 - Ingenierías y Arquitectura
 - Ciencias Exactas
 - Derecho
 - Ciencias Biológicas y Agropecuarias
 - Humanidades
 - Ciencias Administrativas y Sociales
 - Ciencias de la Salud
 - Ciencias Agropecuarias
- Posgrados. Que dentro de las Facultades e Institutos y Centros de Investigación ofrecen programas de Especialidades, Maestrías y Doctorados.

Dentro de la división de la división de Ciencias Administrativas y Sociales se encuentran:

- Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas
- Facultad de Economía

3.1 La Coordinación de la LIA dentro de la FCCA

La Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas (FCCA) consta de una oferta académica a nivel Licenciatura en tres áreas:

- Licenciatura en Contaduría

- Licenciatura en Administración
- Licenciatura en informática Administrativa

El siguiente es el organigrama interno de la FCCA donde podemos observar su estructura jerárquica.

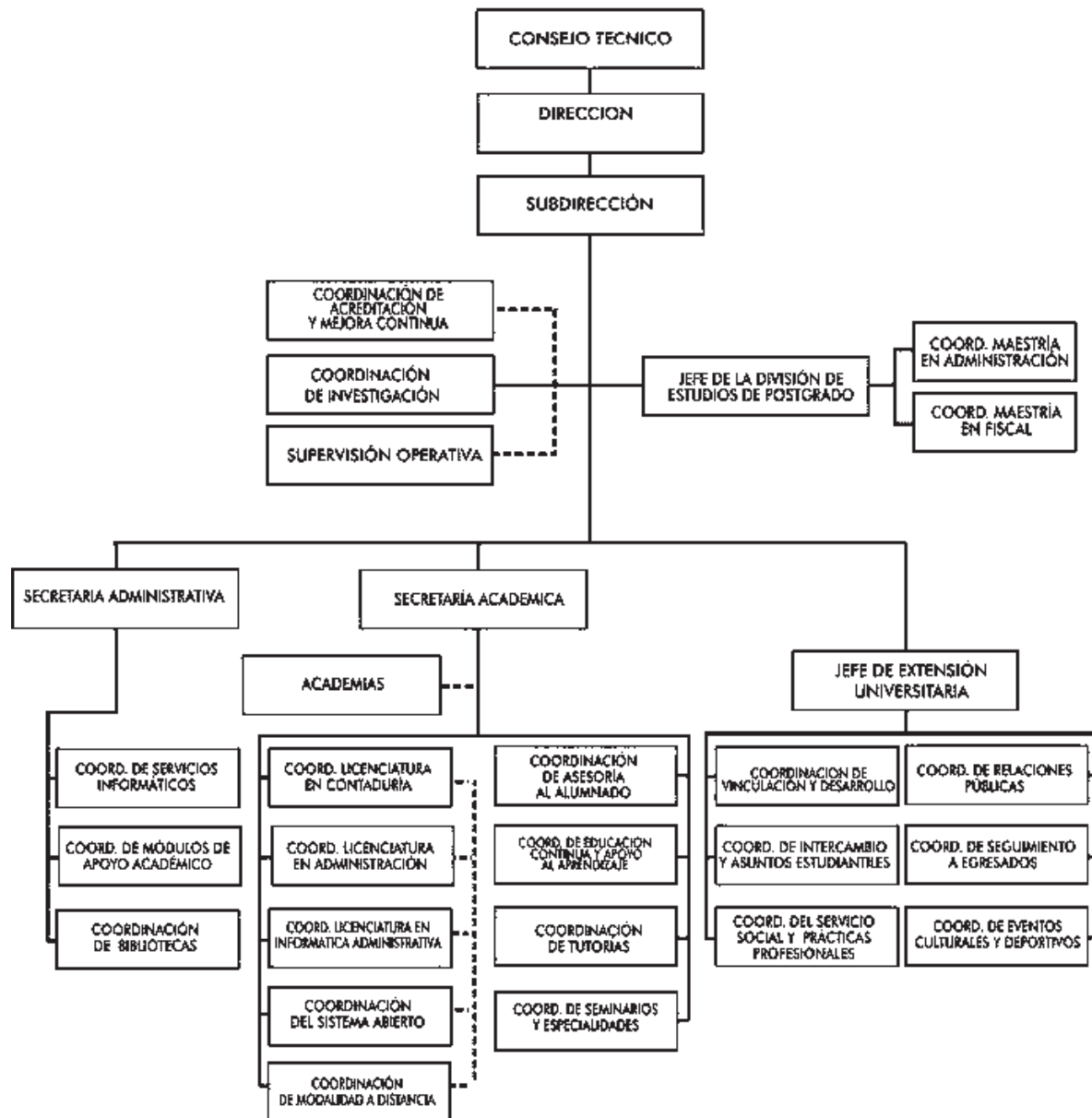


Figura 3.1
Organigrama de la FCCA

El plan estratégico de la FCCA consta de:

- Misión. “Formar profesionales e investigadores en contaduría, administración e informática con excelente calidad, profunda y verdadera vocación humanista, elevados valores morales y comprometidos con las demandas del entorno económico y social, al cual nos debemos.”
- Visión. “Ser la mejor facultad en las ciencias contables, administrativas e informáticas, con trascendencia de orden mundial, en permanente búsqueda de sistemas y modelos innovadores.”

Entre algunos de sus objetivos se cuentan:

- Asegurar la calidad y la mejora continua del proceso enseñanza-aprendizaje mediante la adecuación, actualización y modernización permanente de los planes y programas de estudio.
- Asegurar la calidad del trabajo académico y el desarrollo del personal docente con base en un esfuerzo permanente que propicie: la unidad y trabajo en equipo, la superación profesional y, la capacitación técnico-pedagógica de los profesores.
- Garantizar que los profesores e investigadores de tiempo completo, a través de un trabajo profesional y comprometido, fomenten el desarrollo académico, cultural, de investigación, de asesoría y consultoría que la facultad requiere.
- Lograr el desarrollo institucional y optimizar su manejo administrativo con base en: un proceso continuo y colegiado de planeación; una organización eficiente basada en una estructura organizacional dinámica y coherente; un liderazgo y una dirección acorde a los requerimientos actuales; y con adecuados sistemas de información para el manejo de la administración y la correcta toma de decisiones.
- Optimizar el servicio de atención a los alumnos y al personal docente mediante: una capacitación permanente que promueva la calidad humana y los valores éticos y morales, del personal de la institución.

- Optimizar la calidad de los servicios y de los materiales de apoyo de información y formación como: bibliotecas, laboratorios de cómputo y material de apoyo didáctico para apoyar el trabajo docente

Dentro de la FCCA como se describe anteriormente existen tres programas de estudio a nivel Licenciatura y el que nos concierne dentro del presente escrito es el de la Licenciatura en Informática Administrativa.

Uno de los objetivos de la FCCA es el de “Lograr y mantener el liderazgo regional y nacional en la formación de profesionales e investigadores en la Contaduría, la Administración y la Informática.” Y para lograrlo existe una Coordinación distinta para cada programa de Licenciatura encargada de velar por los intereses de cada una de estas, y de aquí se desprende la Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa.

El objetivo general de la Coordinación de Licenciatura en Informática Administrativa es la de

Formar integralmente profesionales en procesos informáticos gerenciales y un gran dominio de las ciencias administrativas que aporten a los procesos productivos y sociales, tecnología de manejo sistematizado de información, conocimiento vanguardista y calidad humana basada en los valores institucionales que fomenta la Facultad.

Los objetivos específicos de esta coordinación también son los de:

- Validar en forma permanente la calidad y actualidad académica de los contenidos y procesos educativos para la formación integral de Licenciados en Informática Administrativa con un alto nivel de desempeño profesional.
- Mantener la vanguardia del desarrollo científico, softwares y tecnológico informática [sic] aplicable a los procesos administrativos sistematizados, así como la disponibilidad en infraestructura y equipamiento que permita desarrollar con el máximo nivel de eficiencia los procesos didácticos y pedagógicos para la formación de profesionales.

- Asegurar el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias para el ejercicio profesional de los egresados de Licenciatura en Informática Administrativa, a fin de fortalecer la imagen de la Facultad como institución educativa de excelencia profesional.

Algunas de las funciones que desempeña la Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa son las de:

- Coordinar acciones y estrategias que le permitan mantener un vínculo permanente de análisis y retroalimentación de contenidos y procesos educativos con las academias correspondientes al plan institucional para la formación de Licenciados en Informática Administrativa.
- Establecer los mecanismos que permitan evaluar la efectividad e impacto de los procesos formativos mediante el establecimiento de indicadores estratégicos y estándares de desempeño para la alimentación del sistema de control estadístico y la toma de decisiones.
- Establecer mecanismos y canales de comunicación y retroinformación con el alumnado a fin de obtener información oportuna y de primera mano sobre aquellas deficiencias y áreas de oportunidad percibidas como base para la implementación de la mejora continua.
- Establecer los mecanismos que permitan evaluar la efectividad e impacto de los procesos formativos contra las tendencias y exigencias del entorno laboral en que se desempeñan los egresados de la Licenciatura en Informática Administrativa.
- Desarrollar mecanismos de promoción y sensibilización del alumnado sobre aspectos de desarrollo humano integral con énfasis en el reforzamiento de los valores, fomento de la creatividad y actitud proactiva que los vincule con la realidad social.
- Apoyar a la Secretaría Académica en la plantación y desahogo de acciones de carácter administrativo, captación de la problemática estudiantil y

distribución óptima de espacios, equipos y recursos consumibles, que contribuyan al ejercicio óptimo de los procesos académicos y formativos.

- Acordar con la Secretaría Académica criterios operativos y acciones estratégicas tendientes al fortalecimiento operativo de la Licenciatura, validando su implementación y el impacto sobre los resultados obtenidos

A continuación se presenta la posición jerárquica de la coordinación en Informática Administrativa y entidades con las que interactúa.

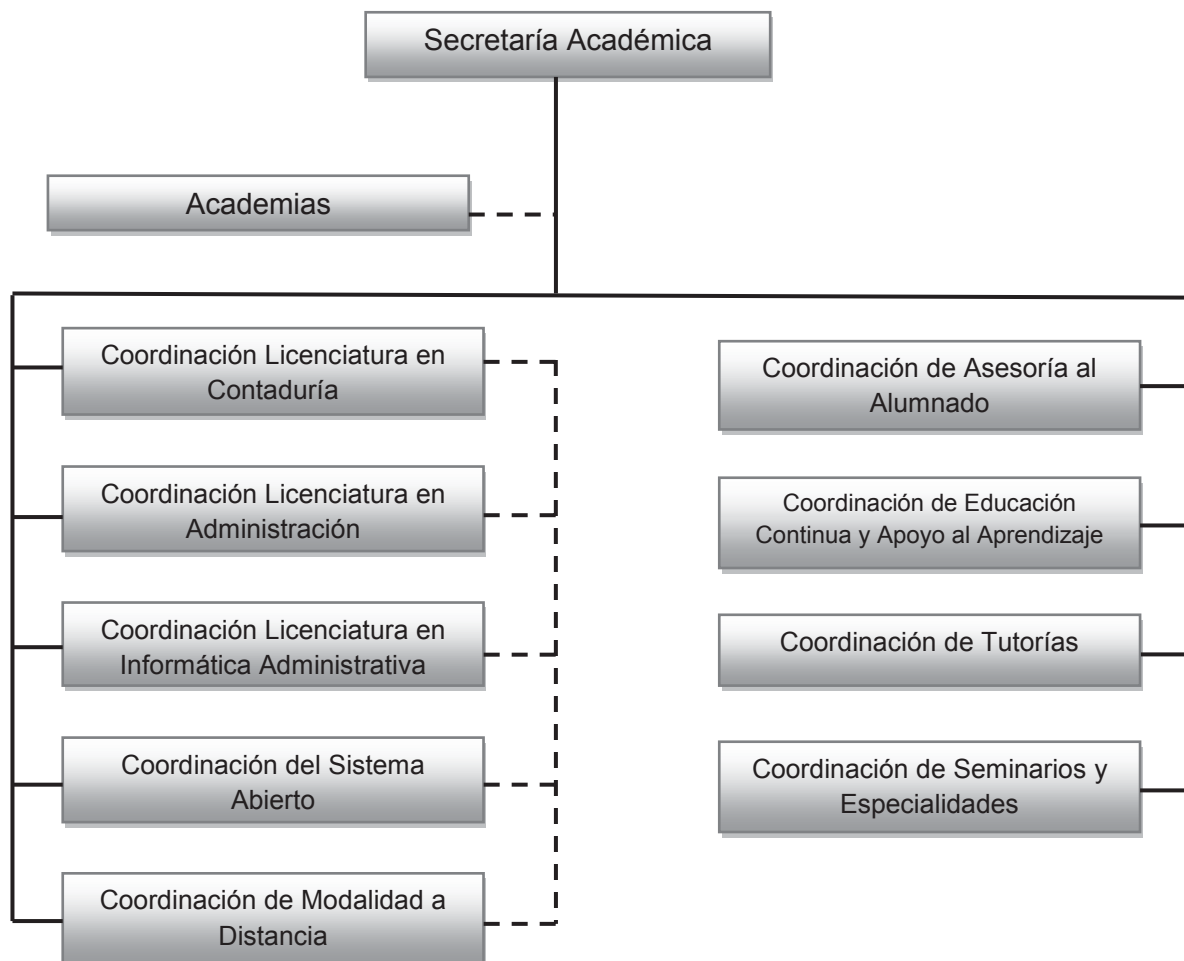


Figura 3.2

Organigrama de la Secretaría Académica de la FCCA

En resumen, dentro de la FCCA y por consiguiente en la Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa se busca la preparación competente y

con calidad de profesionales e investigadores relacionados en el área y para esto es necesario llevar a cabo actividades específicas que fomenten el logro de estos objetivos.

La materia prima de los alumnos y su información dentro de la institución es básica para lograr el objetivo básico de la Coordinación y la Facultad, gracias a esta información se puede tomar acciones pertinentes y a tiempo, por lo que disponer de una base de datos con la información relacionada a aspectos personales, escolares y laborales básicos puede ser una buena herramienta para la Coordinación, la FCCA e indirectamente la UMSNH y la sociedad en general.

3.3 Control Escolar en la Coordinación de la LIA

Actualmente se cuenta con el formato de un cuestionario (Figura 3.3) en el que se solicita a los alumnos de manera directa y que escriban por su cuenta información personal básica, de su situación respecto a la FCCA y sus intereses profesionales así como datos laborales respecto a servicio social y prácticas profesionales.

La información que se recopila con estos cuestionarios es ingresada a una computadora que se localiza en la oficina de la Coordinación en Informática Administrativa.

La persona encargada de realizar esto generalmente el auxiliar de la Coordinadora y se ingresa en archivos de Microsoft Excel.

Cuando es necesario consultar la información por parte de la Coordinación para atender situaciones que se relacionan con eventos académicos como congresos, talleres, conferencias, eventos culturales, eventos deportivos, entre otros extra-académicos es necesario consultar manualmente los archivos almacenados para obtener datos de los alumnos que podrían estar interesados y contactarlos.

También otras entidades pueden llegar a necesitar esta información como la Dirección, la Secretaría Académica y las Coordinaciones que se relacionan directamente, como la Coordinación de Seminarios y Especialidades, las Coordinaciones de las Licenciaturas en Contaduría y/o Administración, etc. entre

otras que por las actividades que desempeñan se relacionan directamente con los alumnos del programa en Informática Administrativa.

Los problemas que existen con la forma de almacenar la información mediante archivos es que la información necesita ser consultada manualmente archivo por archivo con los problemas que implica esto como datos sesgados, mayor tiempo para obtener los datos solicitados, errores en los datos, duplicidad de información.

Existen en la actualidad herramientas de software que nos ayudan a elaborar aplicaciones conectadas a bases de datos donde podemos crear y consultar datos y adaptarlas a necesidades específicas, en este caso podemos elaborar una aplicación que represente nuestro cuestionario en papel y los datos obtenidos de los estudiantes de la Licenciatura en Informática Administrativa sean almacenados en base de datos relacionales con consultas básicas pre-establecidas para las consultas más frecuentes y necesarias para la Coordinación y la FCCA.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE CONTADURIA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
COORDINACIÓN DE INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA



ENCUESTA PARA EL REGISTRO DE ALUMNOS DE LA LICENCIATURA EN INFORMATICA ADMINISTRATIVA

OBJETIVO: CONFORMAR BASE DE DATOS QUE FACILITEN LA COMUNICACIÓN Y EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS CULTURALES SOCIALES Y DEPORTIVAS

A) DATOS PERSONALES

NOMBRE: _____ SEXO: ☐ M ☐ F FECHA DE NACIMIENTO: _____
A. Paterno, A. Materno Nombre (s)
LUGAR DE ORIGEN: _____ MUNICIPIO: _____ ESTADO: _____
E-MAIL: _____ CELULAR: _____

B) ASPECTOS ESCOLARES

MATRÍCULA: _____ SEMESTRE: _____ SECCIÓN: _____ Jefe de grupo ☐
Sub jefe ☐
ESCUELA DE PROCEDENCIA: UMSNH OTRA CUAL: _____
BACHILLERATO CURSADO: _____

EN QUE AREA TE GUSTARIA EJERCER:

- ☐ Administración General ☐ Administrador de Empresas
☐ Administración de Redes y Bases de Datos ☐ Mercadotecnia
☐ Analista y Diseño de Sistemas de Información ☐ Diseño de Páginas Web
☐ Web Máster ☐ Consultoría y Servicios Técnicos
☐ Investigador ☐ Otros CUAL: _____

CUAL OPCION DE TITULACIÓN PREFIERES:

☐ PROMEDIO ☐ TESIS ☐ ESPECIALIDAD ☐ SEMINARIO

CUENTAS CON TUTOR: NO ☐ SI ☐ CUALES SU NOMBRE: _____
CUENTAS CON BECA NO ☐ SI ☐ ANTIGÜEDAD: _____ QUIEN LA OTORGA: _____
TE INTERESA ALGUNA ESTANCIA EN OTRA UNIVERSIDAD? NO ☐ SI ☐

C) DATOS LABORALES

CUMPLISTE CON PRÁCTICAS PROFESIONALES NO ☐ SI ☐ EMPRESA: _____
F_INICIO: _____ F_TERMINO: _____
CUMPLISTE CON SERVICIO SOCIAL NO ☐ SI ☐ EMPRESA: _____
F_INICIO: _____ F_TERMINO: _____

FIRMA DEL ALUMNO _____

!!!MUCHAS GRACIAS POR TÚ PARTICIPACION!!!

Figura 3.3
Formulario de Captura

La información que se recopila de los cuestionarios es almacenada en una computadora que se encuentra dentro de la oficina de la Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa que cuenta con las siguientes características:

HP Compaq 6000 Pro SFF PC

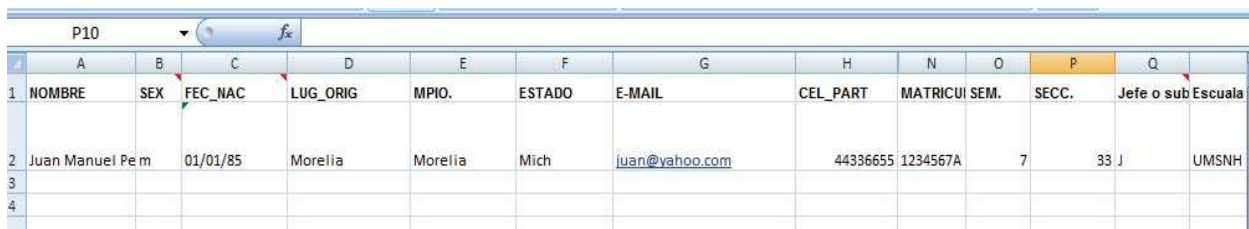
Intel Core 2 Duo @ 2.93 GHz

2gb RAM

Windows XP

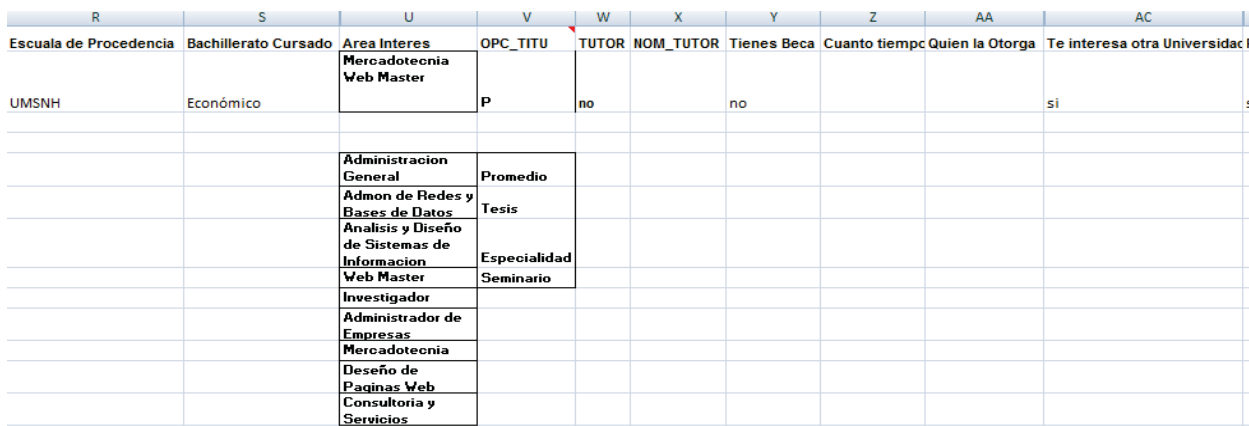
SP 3

La información es almacenada en archivos de Microsoft Excel 2007 mediante hojas prediseñadas como en las figuras 3.5 y 3.6.



	A	B	C	D	E	F	G	H	N	O	P	Q
	NOMBRE	SEX	FEC_NAC	LUG_ORIG	MPIO.	ESTADO	E-MAIL	CEL_PART	MATRICUI SEM.	SECC.		Jefe o sub Escuela
1												
2	Juan Manuel Pem		01/01/85	Morelia	Morelia	Mich	luan@yahoo.com	44336655	1234567A	7	33 J	UMSNH
3												
4												

Figura 3.5
Captura de Datos en Excel



R	S	U	V	W	X	Y	Z	AA	AC
Escuela de Procedencia	Bachillerato Cursado	Area Interes	OPC_TITU	TUTOR	NOM_TUTOR	Tienes Beca	Cuanto tiempo	Quien la Otorga	Te interesa otra Universidad
UMSNH	Económico	Mercadotecnia Web Master	P	no		no			si
		Administracion General	Promedio						
		Admon de Redes y Bases de Datos	Tesis						
		Analisis y Diseño de Sistemas de Informacion	Especialidad						
		Web Master	Seminario						
		Investigador							
		Administrador de Empresas							
		Mercadotecnia							
		Diseño de Paginas Web							
		Consultoria y Servicios							

Figura 3.6
Captura de Datos en Excel

En cada columna se ingresan los datos completados en los formularios por los alumnos, una vez que son capturados manualmente por parte de la Coordinación se oprime el botón de “Registro” (Figura 3.7), lo que vuelca los datos a la hoja de Excel llamada “Base de Datos” (Figura 3.8).

Y	Z	AA	AC	AE	AF	AG	AH	AI	AJ
Tienes Beca	Cuanto tiempo	Quien la Otorga	Te interesa otra Universidad	Practicas Profesionales	EMPRESA_PRAC	Cuando Iniciaste	Cuando terminas	SERV_SOC	En cual Empresa
no			si	si	FCCA	may-10			
							Registro		

Figura 3.7

Registro de Columnas



Figura 3.8

Hoja de Base de Datos

Una vez que son capturados los registros, la Coordinación puede acceder a los datos en la hoja mencionada anteriormente que consta de un diseño similar al de captura como se muestra en la figura 3.9.

A	B	C	D	E	F	G	H	N	O	P
NOMBRE	SEX	FEC_NAC	LUG_ORIG	MPIO.	ESTADO	E-MAIL	CEL_PART	MATRICULA	SEM.	SECC. J
Juan Manuel Perez Hidalgo	m	01/01/85	Morelia	Morelia	Mich	juan@yahoo.com	44336655	1234567A	7	33 J

Figura 3.9

Hoja de Base de Datos

3.3.1 Requerimientos

En base al actual funcionamiento del sistema de Control Escolar de la Coordinación de la LIA, se requieren los siguientes datos de los alumnos:

Información Personal:

- Nombre completo
- Lugar de Origen: Municipio y Estado
- Teléfono celular
- Sexo
- Fecha de nacimiento
- Correo electrónico

Aspectos Escolares

- Matrícula
- Sección
- Semestre
- Escuela de procedencia
- Bachillerato cursado
- Afinidades en áreas laborales
- Forma de titulación deseada
- Información de becas
- Interés de estancia en otra universidad

Datos Laborales

- Situación e información respecto a prácticas profesionales
- Situación e información respecto a servicio social.

Por otra parte, los datos que necesita la Coordinación para dar un mejor seguimiento de los egresados y en base a los datos recabados anteriormente se requiere la siguiente información:

Información Personal:

- Nombre completo
- Lugar de Origen: Municipio y Estado
- Teléfono celular
- Sexo
- Fecha de nacimiento
- Correo electrónico

Aspectos Escolares

- Matrícula
- Escuela de procedencia
- Bachillerato cursado
- Áreas laborales donde se desempeña
- Forma de titulación realizada
- Si realizó o realiza alguna estancia en otra universidad

Estos datos son utilizados por la Coordinación para la generación de reportes, contar con información histórica para conocer y dar seguimiento a egresados, control de ingreso, forma de comunicación con los alumnos, entregar informes a la administración (número de alumnos), y posible asignación de espacios físicos.

Las entidades que pueden llegar a necesitar esta información son:

- Coordinación de la licenciatura,
- Administración de la FCCA,
- Dirección de servicio social y prácticas profesionales de la FCCA,

¿Cuál es el flujo de la información?

AL momento de contestar el cuestionario la información que proporciona el alumno es almacenada en el sistema por medio de la coordinación de la L.I.A. por lo que podemos entender a los involucrados en la captura de los datos de alumnos en la figura 3.4.



Figura 3.4
Flujo de la Captura de Datos

Los actores a los que les interesa directa e indirectamente esta información:

Directamente

- Alumnos
- Coordinación de la L.I.A.

Indirectamente, por las actividades y las relaciones que tiene con las demás entidades y actores dentro de la FCCA.

- Administración de la FCCA
- Profesores
- Coordinación de Servicio Social y Prácticas Profesionales de la FCCA
- Coordinación de la acreditación
- Egresados

3.4 Diagramas de Flujo de Datos

La forma de trabajo que existe actualmente en la coordinación se puede entender con el siguiente diagrama de flujo de datos físico (Figura 3.10):

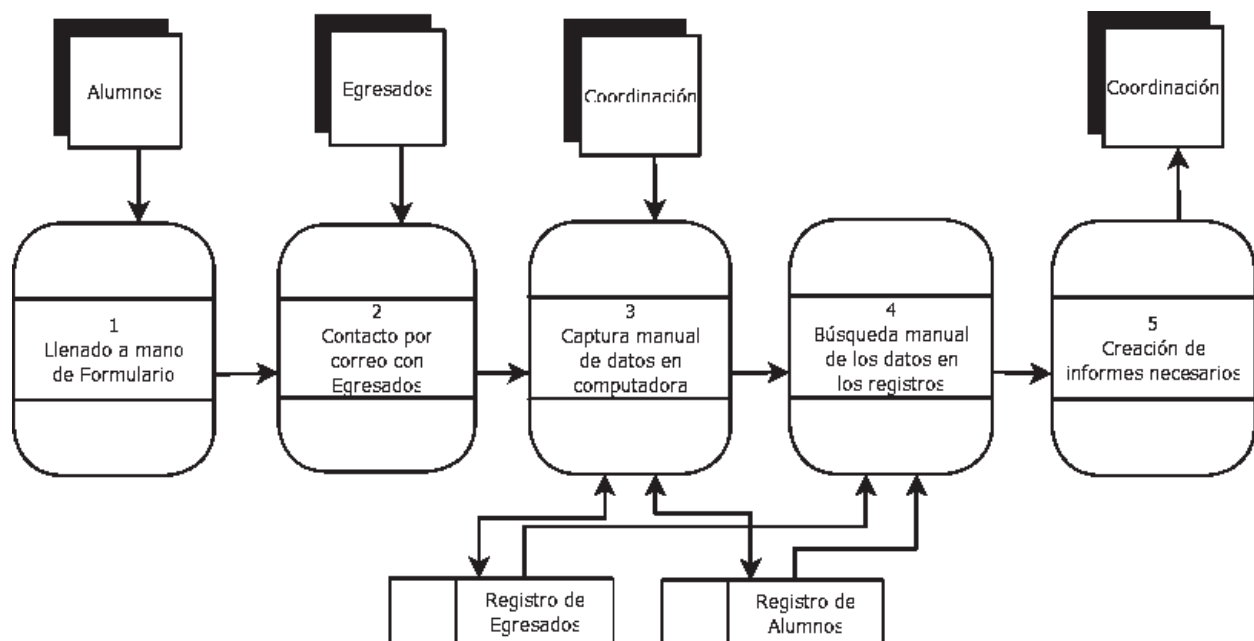


Figura 3.10
Flujo de Datos Físico

Los alumnos llenan los formularios con su puño y letra en hojas que son entregadas por la Coordinación de la Licenciatura, esto para obtener datos de los alumnos que se encuentran actualmente cursando la licenciatura; por otra parte, se envían a los correos electrónicos que se tengan disponibles de egresados cuestionarios de contacto con datos que considere pertinente la Coordinación, Una vez que se hayan contestado los formularios la Coordinación procede a ingresarlos de manera manual en la computadora que se encuentra dentro de su oficina, y posteriormente crear los informes que crea necesarios de dichos cuestionarios para su uso.

Por consiguiente, el desarrollo lógico de los datos que existe con el sistema actual se entiende de la siguiente manera (Figura 3.11):

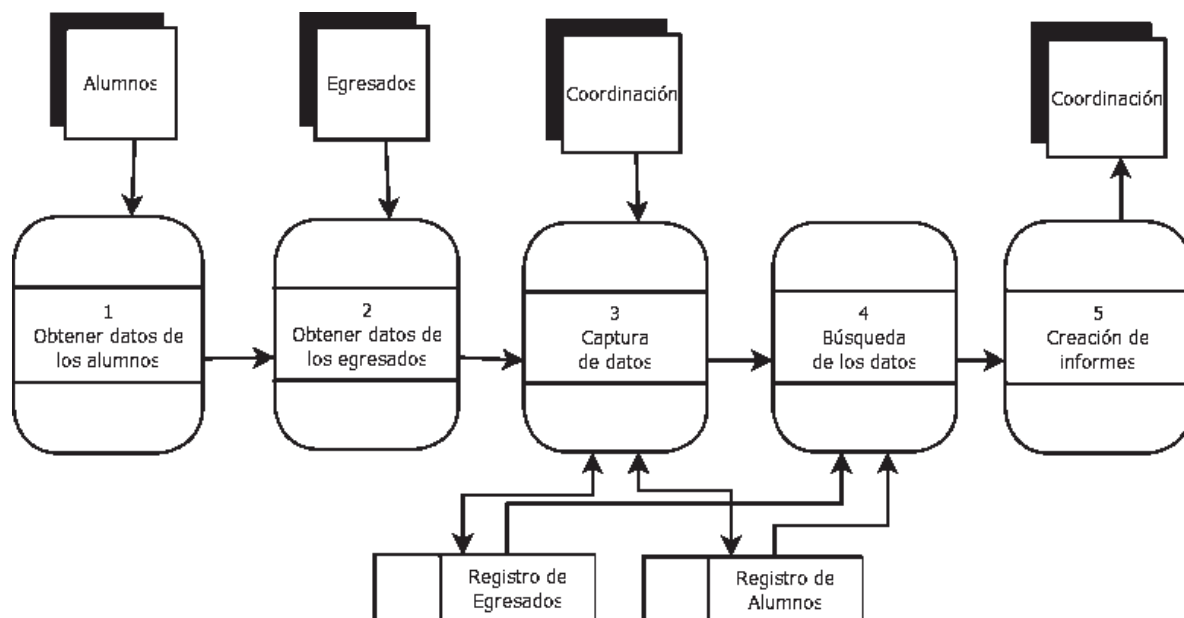


Figura 3.11

Diagrama de Flujo de Datos Lógico

Se puede observar que independientemente de la forma en que se obtienen los datos por parte de la Coordinación lo importante es tenerlos centralizados para realizar las búsquedas necesarias y consecuentemente crear los informes convenientes.

3.5 Diseño del sistema

En base al diagrama de flujo lógico de datos que se interpretó en el capítulo anterior y que es la forma en que trabaja actualmente la Coordinación se propone en la figura 3.12 el siguiente diagrama de flujo de datos lógico general en donde las actividades realizadas por los alumnos y egresados se concentran en el

sistema de control escolar para que este a su vez sea consultado por la coordinación para obtener los datos que crea pertinentes.

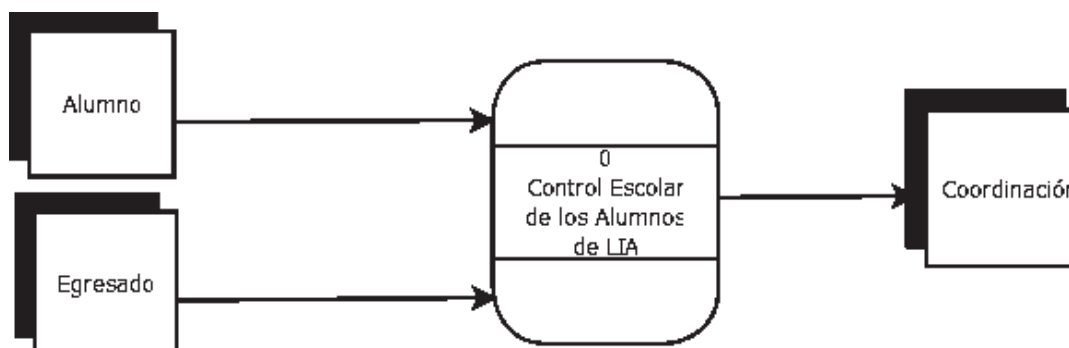


Figura 3.12

Diagrama de Flujo de Datos General Propuesto

Para tener una visión más clara de la forma en que funcionará la presente propuesta, dentro de este modelo de control escolar se podrán realizar las actividades mostradas en la Figura 3.13.

El sistema de control escolar se encargará de realizar las actividades de captura y actualización de los datos, dentro de los registros correspondientes, así como de exportar estos datos a un medio en el cual sea posible por parte de la Coordinación manipularlos y obtener la información que pueda necesitar. Esto mediante el desarrollo de software sobre plataformas libres y accesibles para su estudio y desarrollo; y junto con el apoyo de la Coordinación de la LIA.

Con referencia a estos modelos propuestos para la Coordinación de la Licenciatura se sugiere la creación de un sitio web en el que los alumnos puedan registrarse, donde se les asignara una clave de usuario, una contraseña y un perfil de alumno mediante el cual podrán acceder y llenar el formulario de contacto con sus datos, que a su vez se almacenarán en bases de datos relacionales de manera automática para que posteriormente la coordinación pueda consultar la información que le es relevante, De la misma manera una vez que los alumnos

egresen de la carrera se actualizará su perfil al de egresado donde también podrán introducir los datos que la coordinación crea pertinentes para su posterior consulta.

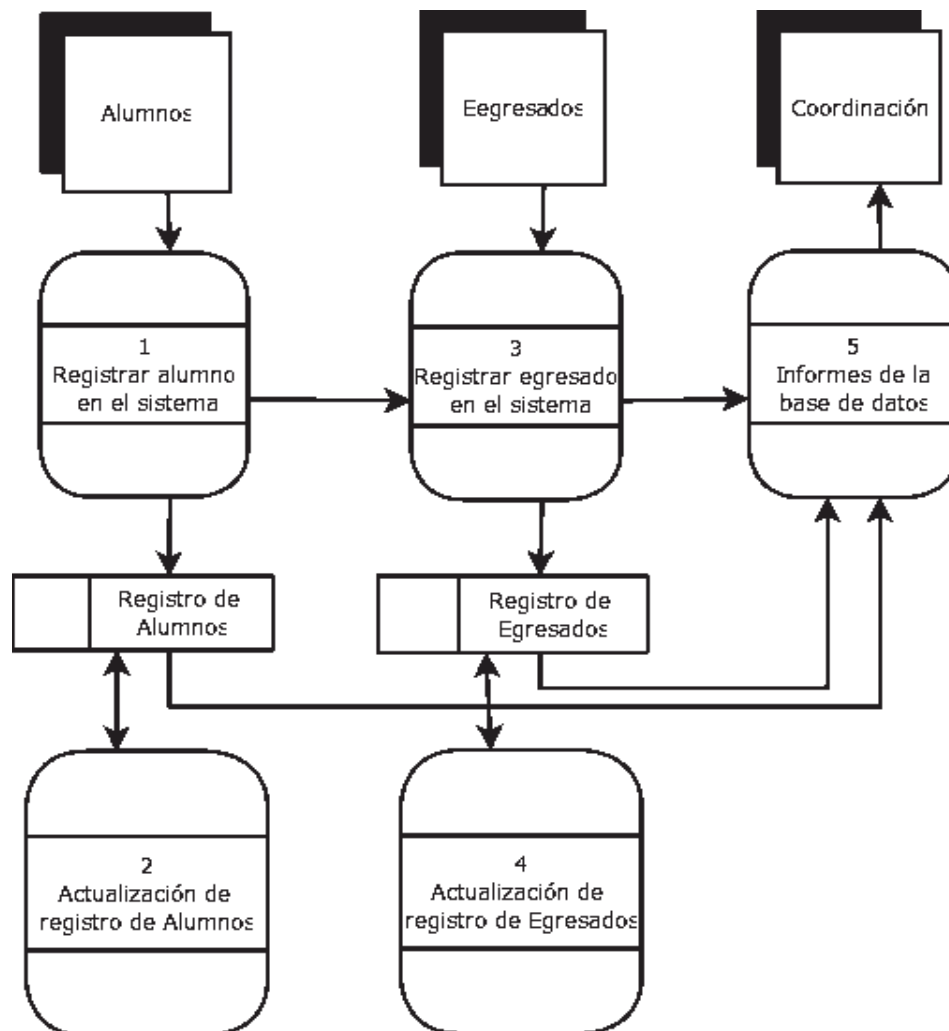


Figura 3.13
Diagrama de Flujo de Datos Propuesto

3.5.1 Arquitectura

Se propone un sistema distribuido basado en la arquitectura cliente-servidor el cual estará montado en un servidor web apache el cual tendrá la funcionalidad de lenguaje de programación PHP. El sistema utilizará una base de datos de MySQL, la cual proporcionará un esquema de almacenamiento con características de conexiones concurrentes, esquema de seguridad e implementación de modelo relacional. El sistema podrá ser accesado por los usuarios finales a través de un navegador de internet el cual servirá como interfaz ligera.

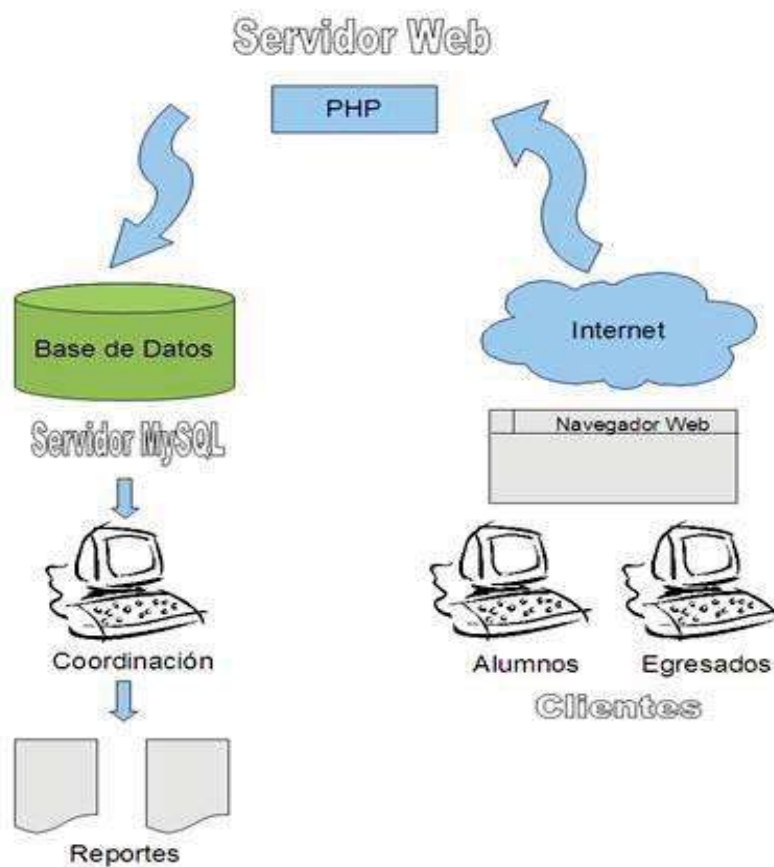


Figura 3.14
Arquitectura del Sistema

La forma en que se estructurará de manera global el sistema se observa en la arquitectura del sistema en la figura 3.14, donde los alumnos y egresados por medio de internet accederán a una página web en lenguaje PHP para introducir su información que será almacenada en una base de datos a la que tendrá acceso la coordinación para la consulta de los reportes que necesite para su control administrativo.

3.5.2 Modelo de datos

La propuesta de modelo de almacenamiento de datos permitirá la administración de la información de los alumnos y egresados que estará dividido en cuatro áreas básicas: información personal, información escolar, información laboral y egresados; dentro de estos tres segmentos se encuentra los siguientes datos:

Información Personal:

- Nombre completo
- Lugar de Origen: Municipio y Estado
- Teléfono celular
- Sexo
- Fecha de nacimiento
- Correo electrónico

Aspectos Escolares

- Matrícula
- Sección
- Semestre
- Situación respecto a su sección; Jefe de Grupo, Subjefe o Alumno
- Escuela de procedencia
- Bachillerato cursado
- Afinidades en áreas laborales

- Forma de titulación deseada
- Información de becas
- Interés de estancia en otra universidad
- Comentarios
- Si cuenta con algún tutor

Datos Laborales

- Situación e información respecto a prácticas profesionales
- Situación e información respecto a servicio social.

Egresados

- Forma de Titulación realizada
- Estancia actual o realizada en otra universidad
- Comentarios

Con estos datos creamos un modelo relacional de base de datos. Los atributos que contienen dichas entidades y la relación que tienen unas con otras, se observan en la figura 3.15 dentro del diagrama Entidad-Relación:

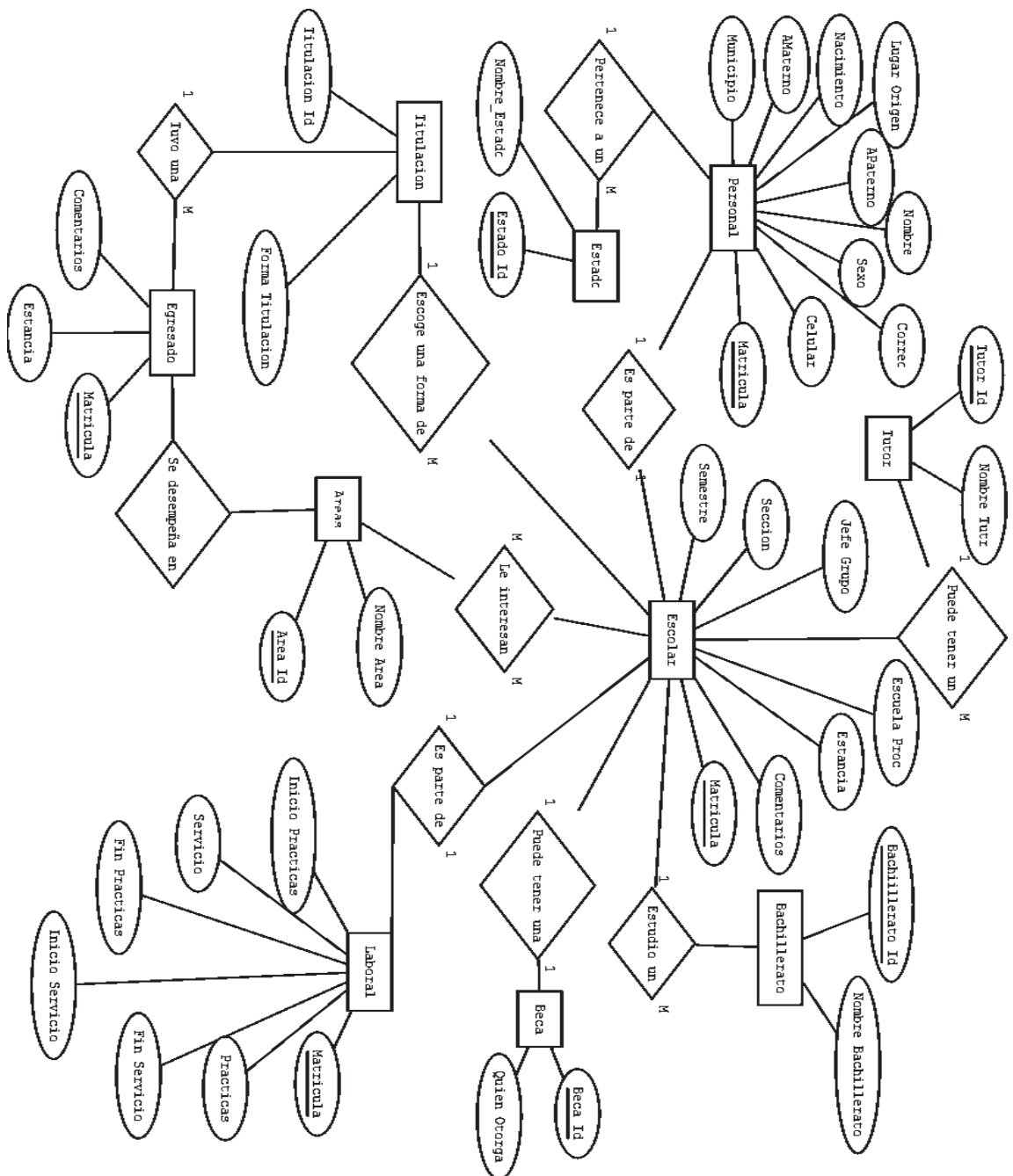


Figura 3.15
Diagrama Entidad-Relación

Este modelo de datos inicial lo hemos convertido en un diagrama de tablas con la estructura de la figura 3.16, que indica la forma en que se administrará la base de datos en el sistema, en el se observa la relación que tiene cada entidad o aspecto a almacenar en el sistema teniendo cuatro entidades principales que son: personal, escolar, laboral y egresados así como otras seis entidades secundarias que son: estado, área, bachillerato, titulación, tutor y beca. Estas entidades secundarias se hacen con el propósito de que si alguna llega a cambiar con el paso del tiempo se puedan extender sin afectar la estructura principal del sistema, por ejemplo, si se incluye una modalidad de titulación nueva en la FCCA solo es necesario modificar la tabla de titulación, añadiendo un identificador y el nombre de la nueva modalidad. Por otra parte se cuenta con una tabla adicional llamada usuarios donde contendrá la información para poder acceder al sistema.

Nótese que en las dos figuras anteriores se utiliza el campo de “Matrícula” como referencia entre las tablas para identificar a cada usuario con sus respectivos datos para facilitar su manipulación al momento de crear, modificar o eliminar registros.

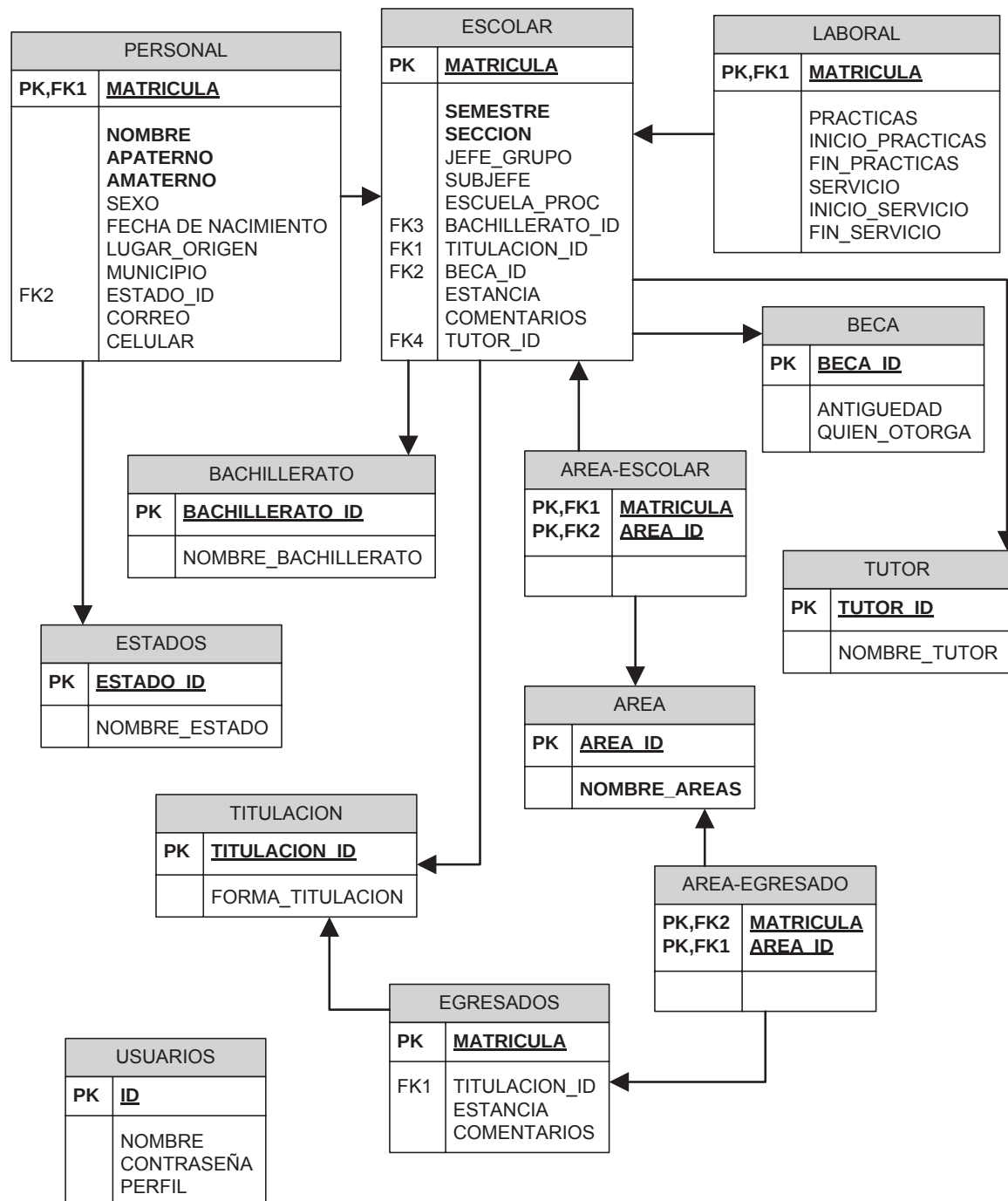


Figura 3.16
Diagrama de Tablas

3.5.3 Diccionario de Datos

Los datos que se utilicen para el almacenamiento de los datos en las tablas, al igual que sus metadatos como el tipo de dato que almacenarán, su longitud, si pueden ser nulos y si son una llave primaria (PF) o una llave foránea (FK) son los siguientes:

AREA			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
AREA_ID	int(11)	NO	PRI
AREAS	varchar(255)	YES	

AREAEGRESADOS			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
MATRICULA	varchar(15)	NO	PRI
AREA_ID	int(11)	NO	PRI

AREAESCOLAR			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
MATRICULA	varchar(15)	NO	PRI
AREA_ID	int(11)	NO	PRI

BACHILLERATO			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
BACHILLERATO_ID	int(11)	NO	PRI
NOMBRE_BACHILLERATO	varchar(30)	YES	

BECA			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
BECA_ID	int(11)	NO	PRI
QUIEN_OTORGA	varchar(50)	YES	

EGRESADOS			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
MATRICULA	int(11)	NO	PRI
TITULACION_ID	varchar(255)	YES	
ESTANCIA	varchar(2)	YES	
COMENTARIOS	varchar(255)	YES	FK

ESCOLAR			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
MATRICULA	varchar(15)	NO	PRI
SEMESTRE	tinyint(2)	NO	
SECCION	tinyint(2)	NO	
TIPO_ALUMNO	enum('jefe','subjefe','alumno','egresado')	YES	
ESCUELA_PROC	varchar(50)	YES	
BACHILLERATO_ID	int(11)	YES	FK
TITULACION_ID	int(11)	YES	FK
TUTOR_ID	int(11)	YES	FK
BECA_ID	int(11)	YES	FK
ESTANCIA	varchar(2)	YES	
COMENTARIOS	varchar(255)	YES	

ESTADOS			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
ESTADO_ID	int(11)	NO	PRI
ESTADO	varchar(30)	YES	

LABORAL			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
MATRICULA	varchar(15)	NO	PRI
PRACTICAS	varchar(80)	YES	
INICIO_PRACTICAS	date	YES	
FIN_PRACTICAS	date	YES	
SERVICIO	varchar(80)	YES	
INICIO_SERVICIO	date	YES	
FIN_SERVICIO	date	YES	

PERSONAL			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
MATRICULA	varchar(15)	NO	PRI
NOMBRE	varchar(30)	NO	
APATERNO	varchar(30)	NO	
AMATERNO	varchar(30)	NO	
SEXO	enum('masculino','femenino')	YES	
NACIMIENTO	date	YES	
LUGAR_ORIGEN	varchar(50)	YES	
MUNICIPIO	varchar(50)	YES	
ESTADO_ID	int(11)	YES	FK
CORREO	varchar(50)	YES	
CELULAR	varchar(10)	YES	

TITULACION			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
TITULACION_ID	int(11)	NO	PRI
FORMA_TITULACION	varchar(20)	YES	

TUTOR			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
TUTOR_ID	int(11)	NO	PRI
NOMBRE_TUTOR	varchar(70)	NO	

USUARIOS			
<i>Nombre</i>	<i>Tipo de dato</i>	<i>Null</i>	<i>Llave</i>
USUARIOS_ID	int(11)	NO	PRI
PASSWORD	varchar(20)	NO	
PERFIL	varchar(30)	NO	
MATRICULA	varchar(15)	NO	FK

3.5.4 Casos de uso

Existen cuatro actores que interactúan con el sistema y seis actividades o “usos” principales con los que se relacionan (Figura 3.17):

- Alumno. Una de sus actividades será la de “captura de información” en el sistema de sus datos, por otro lado una vez que los ha capturado, podrá “actualizar la información” en caso de cambios o errores después de la primer captura.
- Egresado. Es el actor que una vez que el alumno se ha titulado y deja de ser alumno de la FCCA tendrá la actividad de “actualizar la información” con respecto a su nueva situación con la Coordinación, para que esta pueda darle un seguimiento.
- Coordinación. Es el actor que determinará los “requerimientos de los reportes” con los datos de la plantilla escolar en base a sus necesidades administrativas y de control, para posteriormente realizar las “consultas de reportes”.
- Administrador. Es el actor que en base a los “requerimientos de los reportes” realizará la “creación de los reportes” para la coordinación, también tendrá acceso y control sobre las demás actividades en el sistema para su supervisión y gestión. Se puede contemplar también tanto al administrador como al coordinador para que puedan realizar las adecuaciones necesarias a las páginas en base a las necesidades que se tengan.

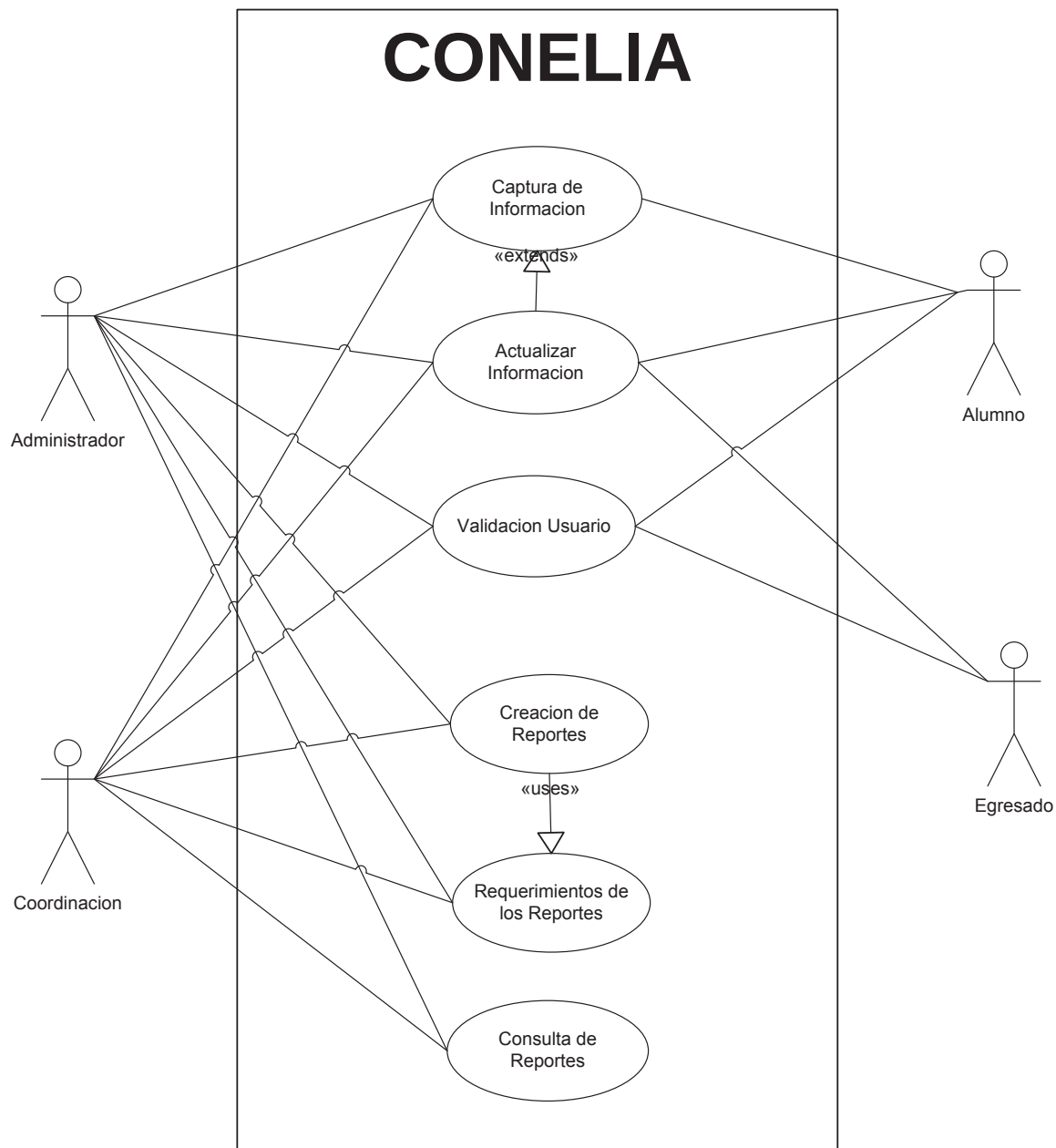


Figura 3.17
Caso de Uso

Se sugieren dos perfiles maestros que son Coordinación y Administrador. Los dos perfiles tendrán la posibilidad de realizar consultas y actualizaciones de los datos de los alumnos con la única diferencia de que la cuenta de Coordinación será de uso exclusivo para el coordinador de la Licenciatura y la cuenta de Administrador será de uso para los auxiliares del departamento.

Capítulo IV

Resultados

Como resultado de la etapa de análisis y diseño se propone una interface que permita realizar las actividades de Control Escolar a la Coordinación de la LIA y que sirva como punto de enlace a alumnos y egresados de la misma Licenciatura. Esta interface se ve materializada en un Prototipo de aplicación cliente-servidor de tres capas.

4.1 Prototipo

El prototipo del sistema CONELIA utiliza lenguaje de programación PHP, base de datos MySQL y HTML como lenguaje para el diseño de las interfaces. A continuación se hará referencia a cada una de las secciones contenidas en el sistema.

4.1.1 Ingreso

Los usuarios podrán acceder al sistema por medio de un navegador de internet, que tendrá una Interfaz Gráfica de Usuario en forma de formulario (Entrada/Salida), mediante el cual los usuarios comunicarán sus datos al sistema en el caso de los estudiantes y egresados, mientras que la coordinación y el administrador podrán extraer esos datos para su uso. Por su parte las páginas contarán con un encabezado en el que muestra el logo del sistema propuesto, a su lado las leyendas “Control escolar” y “Licenciatura en Informática Administrativa”; también cuentan con un pie de página donde se muestran los logotipos de la UMSNH en el extremo derecho y la FCCA en el extremo izquierdo que al darle clic a cualquiera de estos nos lleva a la página correspondiente de cada uno en una pestaña nueva; en el centro del pie de página se muestra una leyenda indicando el nombre de la Coordinación en Informática Administrativa, de la FCCA, de la UMSNH, así como la dirección de la FCCA.

Cuando el usuario ingrese a la página de inicio del sistema, se le pedirá su matrícula (usuario) y la contraseña que compruebe su identidad, así como el botón mediante el cual se ejecutará la petición al servidor y lo direccionará a la página que le corresponda (Figura 4.1), en caso de que el usuario y la contraseña no coincidan se le indicara al usuario mediante un mensaje como en la figura 4.2 y se le direccionará de nuevo a la página de inicio.

CONELIA

Control Escolar

Licenciatura en Informática Administrativa

Validación de Usuario

Matrícula

Contraseña

Entrar

[¿Olvido su contraseña?](#) [¿Nuevo en CONELIA?](#)

Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Ave. Francisco J. Mujica S/N Edificio AII Col. Felicitas del Rio C.P. 58030, Morelia Michoacán

<http://localhost/oonelia/iniciooonelia.php>

Figura 4.1
Acceso a CONELIA

CONELIA



Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo
Ave. Francisco J. Mujica S/N Edificio AII Col. Felicitas del Río C.P. 58030, Morelia Michoacán



Figura 4.2
Usuario No Válido

Posterior a este formulario de acceso se encuentran dos ligas, una de las cuales apunta a una página donde se puede recuperar la contraseña de un usuario pasando por un proceso de autenticación en el que el usuario necesita introducir su matrícula y su fecha de nacimiento lo que enviará un correo electrónico personalizado a la cuenta que haya registrado por parte del usuario (Figura 4.3). La segunda liga se explica más adelante.

Como se explicó en el capítulo del diseño del sistema existen distintos actores que interactúan con el sistema por lo que separaremos las acciones que podrán realizar cada uno de los actores.

CONELIA

CONELIA

Control Escolar

Licenciatura en Informática Administrativa

Recuperación de Contraseña

Introduce tu Matrícula

Fecha de nacimiento [Click aquí!](#)

Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Ave. Francisco J. Mujica S/N Edificio AII Col. Felicitas del Rio C.P. 58030, Morelia Michoacán

<http://localhost/conelia/recuperarpassword.php>

Figura 4.3
Recuperación de Contraseña

4.1.2 Alumnos

Cuando un alumno entra por primera vez al sistema es necesario que ingrese a la liga de la página de inicio “¿Nuevo en CONELIA?”, que lo direccionará a un formulario donde será dado de alta en la base de datos (Figura 4.4).

Deberá ingresar su matrícula que se encuentra restringida para aceptar el formato de matrícula otorgado por la UMSNH, mediante seis dígitos y una letra en mayúscula. Después llenará los campos donde indica sus datos personales: nombre, apellido paterno, apellido materno también con sus respectivas restricciones en tamaño y símbolos alfabéticos con un formato de una letra mayúscula al principio en la primera palabra (Xxxx, xxx); su género mediante botones de selección entre masculino y femenino; su fecha de nacimiento en el que al hacer clic en el botón llamado “Clic Aquí!” que se encuentra a un lado del

campo de texto respectivo se despliega un calendario donde pueden seleccionar la fecha en el formato necesario para MySQL o si el alumno desea introducirlo manualmente lo puede hacer, esto con un validador que asegure el formato correcto y por último su correo electrónico que necesita cumplir con un formato de nombre de usuario, un símbolo “@”, un punto “.” y un nombre de dominio.

Los datos de información escolar que se recopilan en esta primer página son los de semestre mediante una lista de selección, donde debe seleccionar el grado que se encuentran cursando y la sección a la que pertenecen también con su validación de dos dígitos numéricos.

Por ultimo se pide una contraseña y su confirmación de contraseña que será la utilizada para acceder al sistema y debe contener entre 8 y 12 caracteres, por lo menos un alfabético y un numérico sin caracteres especiales.

CONELIA

Control Escolar
Licenciatura en Informática Administrativa
Registro de Alumno

REGISTRO

Matricula Nombre(s)

A. Paterno A. Materno

Sexo: ☐ Femenino ☐ Masculino Semestre Sección

Fecha de Nacimiento [Click aquí!](#)

Contraseña Confirmar Contraseña

Correo Electrónico

*En caso de que olvides tu contraseña se te enviará a esta cuenta.

* Todos los campos son obligatorios

Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo
Ave. Francisco J. Mujica S/N Edificio Alt Col. Felicitas del Rio C.P. 58030, Morelia Michoacán

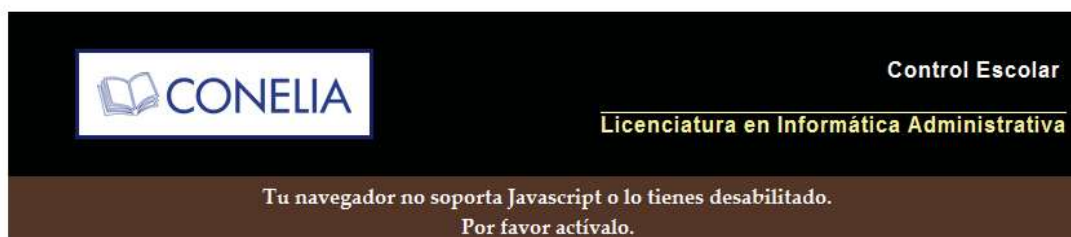
<http://localhost/conelia/registroalumno.php>

Figura 4.4
Primer Registro del Alumno

Al ser la página donde se registra por primera vez los alumnos en la base de datos y que servirá para crear los registros básicos a modificar en el futuro de cada alumno, se añaden ciertas medidas de seguridad, una de ellas es la necesidad de tener habilitado el uso de JavaScript por parte del navegador para así poder realizar las validaciones necesarias e introducir los registros a la base de datos con los datos correctos para su posterior consulta y modificación, en caso de no contar con JavaScript habilitado se redirecciona al usuario a una página donde se le notifica que es necesario activarlo (Figura 4.5) y posteriormente se direcciona al usuario a la página de inicio del sistema; por otra parte se añaden las validaciones de los campos por parte del servidor para evitar el registro de campos vacíos.

En caso de que la matrícula que se registre en esta página ya se encuentre en el sistema se le informará al usuario que dicho registro ya existe por lo que no es posible volver a registrarlo y de esta forma evitar duplicación en los datos (Figura 4.6).

CONELIA



Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo
Ave. Francisco J. Mujica S/N Edificio All Col. Felicitas del Río C.P. 58030, Morelia Michoacán



<http://localhost/conelia/mensaje.php?msg=Tu%20navegador%20no%20soporta%20Javascript%20o%20lo%20tienes%20deshabilitado.%3Cbr%20%3EPor%20favor%20act%C3%ADv>

Figura 4.5

Activación de JavaScript

CONELIA



Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo
Ave. Francisco J. Mujica S/N Edificio All Col. Felicitas del Río C.P. 58030, Morelia Michoacán



Figura 4.6
Usuario Duplicado

Una vez que el usuario ha completado correctamente todos los campos y que se compueba que no existe el usuario en la base de datos, se direcciona a otra página donde se le indica en una leyenda que el registro fue realizado con éxito, en esta página el alumno puede introducir los datos para completar su registro en le sistema, los campos marcados con un asterisco indican la obligatoriedad en su llenado.

La página cuenta con cuatro apartados principales que se muetsran en las figuras 4.7 y 4.9.



Control Escolar

Licenciatura en Informática Administrativa

• Salir •

ENCUESTA PARA EL ALUMNO

Te has registrado exitosamente, Introduce tus datos

DATOS PERSONALES

Lugar de Origen Municipio Estado

Número Celular Últimos 10 dígitos

DATOS ESCOLARES

☐ Jefe de Grupo
 ☐ Subjefe
 ☐ Alumno

Escuela de Procedencia * ☐ UMSNH ☐ OTRA

Bachillerato Cursado:

EN QUE ÁREAS TE GUSTARÍA EJERCER *

☐ Administración General	☐ Administración de Empresas
☐ Administración de Redes y Bases de Datos	☐ Mercadotecnia
☐ Análisis y Diseño de Sistemas de Información	☐ Diseño de Páginas web
☐ Web Master	☐ Consultoría y Servicios Técnicos
☐ Investigador	☐ Otra

CUÁL OPCIÓN DE TITULACIÓN PREFIERES *

☐ Promedio
 ☐ Tesis
 ☐ Especialidad
 ☐ Seminario

CUENTAS CON TUTOR * ☒ NO ☐ SI

CUENTAS CON BECA * ☒ NO ☐ SI

TE INTERESA ALGUNA ESTANCIA EN OTRA UNIVERSIDAD * ☒ NO ☐ SI

Figura 4.7

Encuesta para Alumno

- Datos Personales. Pueden ingresar su lugar de origen o localidad, municipio estos dos con campos de texto y sus respectivas validaciones, estado y número celular con una validación de hasta 10 caracteres numéricos. Estos datos no son obligatorios.

- Datos Escolares. Se le pregunta al alumno si es que su condición respecto a la sección es de alumno, subjefe o jefe de grupo. Su escuela de procedencia, aquí el alumno puede escoger entre dos opciones, una es la opción de “UMSNH” y “Otra”, cuando seleccionan esta última se le despliega un campo de texto adicional como en la figura 4.8 donde el alumno debe escribir el nombre de la institución de donde procede. Posteriormente selecciona de una lista desplegable el bachillerato que curso, mostrando como predeterminado Económico-Administrativo.

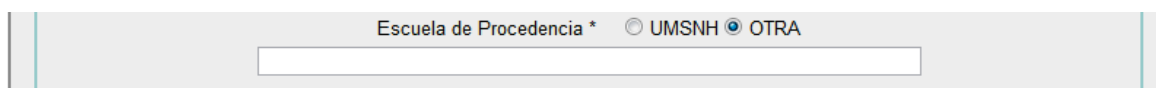
La imagen muestra una interfaz de usuario para seleccionar la escuela de procedencia. En la parte superior, hay un encabezado que dice "Escuela de Procedencia *" seguido de dos botones de radio: "UMSNH" y "OTRA". El botón "OTRA" está seleccionado, lo que activa un campo de texto rectangular vacío debajo de él, donde el usuario puede escribir el nombre de la institución.

Figura 4.8

Escuela de Procedencia

Se muestra una tabla con botones de selección múltiple donde el alumno selecciona una o varias áreas relacionadas con la licenciatura donde le gustaría trabajar o especializarse.

Selecciona una opción de titulación que le gustaria para titularse, existen cuatro opciones: Promedio, Tesis, Especialidad y Seminario.

Exsten tres selecciones adicionales, el alumno puede seleccionar si cuenta con algun tutor asignado por la FCCA, si indica que cuenta con uno, se depliega un campo de selección adicional donde debe escoger el nombre del tutor, lo mismo pasa en la sección de becas, donde se muestran nombres de entidades públicas que otorgan becas y por ultimo selecciona si le interesa alguna estancia en otra universidad, en este último no se genera ningun campo adicional.

DATOS LABORALES

¿REALIZAS TUS PRÁCTICAS PROFESIONALES? * ☐ NO ☐ SI

¿REALIZAS TU SERVICIO SOCIAL? * ☐ NO ☐ SI

COMENTARIOS

Limpiar Aceptar

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo
Ave. Francisco J. Mujica S/N Edificio AII Col. Felicitas del Río C.P. 58030, Morelia Michoacán



http://localhost/conelia/alumno.php?msg=Te%20has%20registrado%20exitosamente.%20Introduce%20tus%20datos

Figura 4.9

Encuesta para Alumno

- Datos Laborales. Dentro de este apartado existen dos opciones a escoger, una de prácticas profesionales y otra de servicio social; las dos tienen un comportamiento muy similar. Al momento de seleccionar “Sí” se abren tres cuadros de texto, en el primero el alumno introduce el nombre de la organización donde realiza sus actividades, los otros dos corresponden a las fechas de inicio y termino de sus actividades, donde cada uno cuenta con su botón donde se despliega un calendario para escoger más fácilmente la fecha (Figura 4.10).

¿REALIZAS TUS PRÁCTICAS PROFESIONALES? * ☐ NO ☒ SI

Organización

Inicio [Clic aquí!](#) Término [Clic aquí!](#)

¿REALIZAS TU SERVICIO SOCIAL? * ☐ NO ☒ SI

Organización

Inicio [Clic aquí!](#) Término [Clic aquí!](#)

Figura 4.10**Prácticas Profesionales y Servicio Social**

- Comentarios. En este último apartado el alumno puede escribir texto libre, como una forma de comunicación directa con la Coordinación. No es obligatorio.

Al final de la página se encuentran dos botones, uno de “Limpiar”, que como su nombre lo dice, sirve para limpiar los registros en los campos de texto en caso de haber cometido errores y a un lado el botón de “Aceptar” mediante el cual se capturan los datos en la base de datos y se direcciona a una página donde se le agradece al alumno por su participación (Figura 4.11).

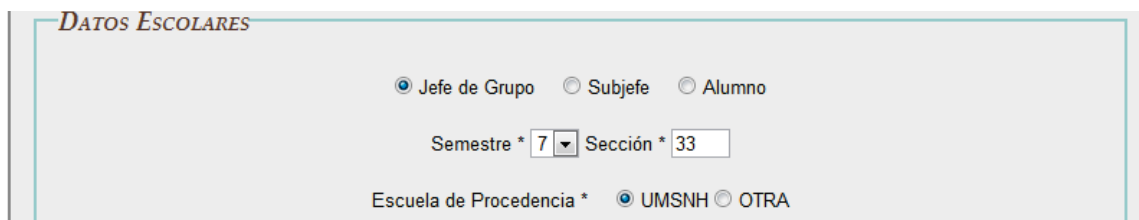
CONELIA



Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo
Ave. Francisco J. Mujica S/N Edificio Ali Col. Felicitas del Rio C.P. 58030, Morelia Michoacán

**Figura 4.11****Mensaje de Agradecimiento**

Una vez realizado su primer registro el alumno podrá ingresar al sistema con su matrícula como nombre de usuario y la contraseña que proporcione al sistema. Al momento de que se valide como usuario se le direccionará a una página donde se muestran los datos introducidos por el alumno previamente y que podrá actualizar. Esta página es muy similar a la del primer registro de las Figuras 4.7 y 4.9, con la diferencia de que se añaden los campos de semestre y sección para que puedan ser actualizados por parte del alumno cada vez que estos cambien, un ejemplo se muestra en la figura 4.12.

The image shows a web form titled "DATOS ESCOLARES" in a stylized font. Below the title, there are three radio buttons for user roles: "Jefe de Grupo" (selected), "Subjefe", and "Alumno". Below these are two input fields: "Semestre *" with a dropdown menu showing "7" and "Sección *" with a text box containing "33". At the bottom, there is a label "Escuela de Procedencia *" followed by two radio buttons: "UMSNH" (selected) and "OTRA".

. Figura 4.12

Ejemplo Seguimiento de Alumno

4.1.3 Egresados

El perfil de egresado es asignado por la coordinación, ocurre cuando el alumno ha terminado de cursar el último semestre de la licenciatura y se encuentra registrado previamente en el sistema como alumno. La forma en que la coordinación actualiza el perfil de Alumno a Egresado se explica más adelante en el capítulo donde se indican sus actividades.

La forma de acceso al sistema por parte del egresado es de la misma manera, introduciendo su matrícula y su contraseña, una vez que ingresa es direccionado a la página de seguimiento de egresados como en la figura 4.13, donde se piden ciertos datos de contacto como su correo electrónico y su número celular, áreas donde ejerce profesionalmente, la forma de titulación que realizó o si no se ha titulado, si se encuentra actualmente o tuvo alguna estancia en otra universidad y

comentarios que quiera realizar a la coordinación. Los datos que introduzca el egresado se almacenarán en su respectiva tabla.

CONELIA



SEGUIMIENTO DE EGRESADO

ACTUALIZACIÓN

Correo Electrónico *

Número Celular * Últimos 10 dígitos

EN QUE ÁREA O ÁREAS EJERCES *

☐ Administración General	☐ Administración de Empresas
☐ Administración de Redes y Bases de Datos	☒ Mercadotecnia
☐ Análisis y Diseño de Sistemas de Información	☒ Diseño de Páginas web
☐ Web Master	☐ Consultoría y Servicios Técnicos
☒ Investigador	☒ Otra

CUAL FUE TU FORMA DE TITULACIÓN *

☐ Promedio
 ☐ Tesis
 ☐ Especialidad
 ☐ Seminario
 ☒ Sin Titular

TUVISTE O TIENES ALGUNA ESTANCIA EN OTRA UNIVERSIDAD * ☒ NO ☐ SI

COMENTARIOS

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN



Coordinación de la Licenciatura en Informática Administrativa
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Ave. Francisco J. Mújica S/N Edificio Ali Col. Felicitas del Río C.P. 58030, Morelia Michoacán



<http://localhost/conelia/egresado.php>

Figura 4.13
Ejemplo Seguimiento de Egresado

4.1.4 Coordinación y Administrador

Son los actores con mayores privilegios en el sistema, su menú cuenta con tres etiquetas adicionales: Consulta, Actualización e Información (Figura 4.14). Todas las consultas, actualizaciones e información de las tablas desplegadas en el sistema cuentan con dos botones de función al final de cada tabla mostrada (Figura 4.15): uno a la izquierda para obtener una versión impresa personalizada y otro a la derecha que permite exportar dicha tabla a un formato xls para su manipulación con algún paquete ofimático como Microsoft Office o Libre Office. A continuación se explican las funcionalidades de cada etiqueta en el menú:



Figura 4.14
Menú Coordinación y Administración



Figura 4.15
Botones de Impresión Rápida y Exportación de Datos

- ☐ Consulta. Son consultas predeterminadas de la base de datos de alumnos y egresados, estas búsquedas se hicieron de acuerdo a la información que la Coordinación necesita de manera continua. Se divide en dos tipos de

consulta general, una es la Consulta del Matriculado en la que se pueden seleccionar las búsquedas predeterminadas mostradas en la Figura 4.16, los campos que se muestran en estas consultas son: matrícula, nombre completo, correo electrónico, número celular, sección, semestre, tipo de alumno, lugar de prácticas profesionales y servicio social y comentarios. Dichas consultas se encuentran divididas en distintos tipos mediante filtros de búsqueda permitiendo un acceso más rápido a segmentos específicos de la población estudiantil y de egresados siendo de ayuda para la Coordinación, estos filtros de búsqueda son:

CONSULTA DEL MATRICULADO

Búsqueda general de alumnos
Consulte todos los alumnos registrados en el sistema

Búsqueda por alumno
Ingrese el nombre, apellido paterno o matrícula del alumno

Búsqueda por sección
Seleccione la sección a consultar 23 ▾

Búsqueda por semestre
Seleccione el semestre a consultar 4 ▾

Búsqueda general de egresados
Consulte todos los egresados registrados en el sistema

Figura 4.16
Consulta de Matriculado

- Búsqueda General de Alumnos. Se muestran datos de todos los alumnos que se encuentran cursando en el momento la licenciatura en Informática Administrativa de manera indiscriminada,
- Búsqueda por Alumno. Se realiza la búsqueda de datos de un alumno en específico mediante su búsqueda por nombre, apellido paterno o matrícula.
- Búsqueda por Sección. En base a las secciones registradas en el sistema y mediante una lista desplegable, se muestran los datos de secciones completas de alumnos.
- Búsqueda por Semestre. En base a los semestres registrados en el sistema y mediante una lista desplegable, se muestran los datos de semestres completos de alumnos.
- Búsqueda General de Egresados. Se muestran los datos de los registros encontrados en la tabla de egresados, esta a diferencia de los demás búsquedas contiene los siguientes campos: matrícula, nombre completo, correo electrónico, número celular, forma en que se tituló, si tuvo alguna estancia en otra universidad, y comentarios.

Por otro lado existe otro tipo de consulta general que tiene el nombre de Consulta por Áreas, dentro de esta página es posible realizar las siguientes búsquedas y que se muestran en la figura 4.17:

- Información de Áreas de Interés. Se muestran dos tablas, las dos contienen el identificador de la tabla de áreas y su nombre, pero en una se muestra la suma de alumnos que seleccionaron cada una de las áreas que le interesan y en la otra tabla se muestra la suma de egresados que seleccionaron las áreas donde laboran.
- Información de Titulación. Al igual que en la búsqueda anterior se encuentran dos tablas con el identificador de la tabla de forma de titulación y su respectivo nombre, una tabla contiene el número de alumnos que seleccionaron la opción de titulación que les interesa y

en la otra tabla el número de egresados que seleccionaron su forma de titulación.

- Información de Becas. Se muestra una tabla con el identificador y el nombre de la institución pública que otorga la beca y el número de alumnos que seleccionaron alguna beca o ninguna.
- Información de Tutores. Se muestra una tabla con el identificador y el nombre del tutor con las matrículas, nombres, sección a la que pertenecen y el semestre que cursan los alumnos con su tutor o si no cuentan con ninguno.
- Información de Prácticas Profesionales y Servicio Social. Se muestra una tabla con el lugar donde realizan los alumnos sus prácticas profesionales y su servicio social, así como sus fechas de inicio y término con su matrícula, nombre, sección, semestre y correo electrónico.

CONSULTA POR ÁREAS

Información de Áreas de Interés
Consulte las áreas de interés seleccionadas por los alumnos

Información de Titulación
Consulte la forma de titulación que prefieren los alumnos

Información de Becas
Consulte una relación entre alumnos y becas

Información de Tutores
Consulte una relación entre alumnos y tutores

Información de Prácticas Profesionales y Servicio Social
Consulte una relación entre alumnos, prácticas profesionales y servicio social

Figura 4.16
Consulta por Áreas

- Actualización. Dentro de esta pestaña la coordinación y el administrador podrá actualizar los datos de los alumnos para cambiar su perfil a egresado en el sistema. Al momento de cambiar el perfil del alumno se realizan ciertas acciones en la base de datos para identificarlo como egresado, que son: se ingresa la matrícula en la tabla de egresados, se actualiza su perfil a “Egresado” en la tabla de usuarios, en la tabla de escolar se indica su tipo de alumno a egresado, su sección, semestre, tutor y beca son eliminados o convertidos a cero ya que ahora no cuenta con ninguno de esos atributos, se elimina de la tabla areaalumnos las áreas que haya seleccionado cuando era alumno y se eliminan sus datos de la tabla laboral. Antes de

realizar la actualización se muestra una tabla con los datos de los alumnos a modificar, esto para su verificación y al final de la tabla se muestran dos botones, uno de regreso y otro de actualización, al momento de oprimir este último se le pide una confirmación de la acción. Existen dos formas de actualizar al alumno como en la figura 4.17:

ACTUALIZACIÓN DE ALUMNOS

The image shows a web interface for updating students. It has a title 'ACTUALIZACIÓN DE ALUMNOS' in a stylized font. Below the title are two distinct sections, each with a title and a form. The first section is titled 'Actualización por sección' and contains a label 'Seleccione la sección egresada' followed by a dropdown menu showing the number '23' and a small downward arrow. Below this is a button labeled 'Aceptar'. The second section is titled 'Actualización por matrícula' and contains a label 'Ingrese la matrícula' followed by a text input field. Below this is another button labeled 'Aceptar'. The entire interface is set against a light gray background with a thin border.

Figura 4.17

Actualización de Alumnos

- Actualización por Sección. En base a las secciones que se encuentran el sistema se muestra una lista desplegable donde se puede actualizar una sección completa, esto para agilizar el proceso.
- Actualización por Matrícula. En caso de ser necesario se puede introducir una matrícula, y se actualiza un registro único de alumno.
- Información. Se muestra información de las tablas en la base de datos, esto para apoyar a la coordinación y al administrador en caso de que quieran realizar búsquedas o modificaciones en la base de datos y puedan tener una visión general de la forma en que están estructuradas las tablas. Los datos que se muestran de las tablas son el nombre de la tabla, los nombres de los campos que contiene, el tipo de dato que contiene, si puede ser nula y sus llaves primarias y foráneas.

4.1.4 Soporte y Mantenimiento

Al igual que cualquier sistema de información, el mantenimiento es fundamental para su buen funcionamiento. Se recomienda el monitorear y hacer pruebas constantemente en las páginas, tanto las que utilizan alumnos, egresados y coordinación como las que realizan las conexiones con la base de datos para evitar fallos. También es deseable contar con una buena retroalimentación por parte de los usuarios para hacer las modificaciones y adecuaciones que se crean necesarias.

Es recomendable realizar respaldos periódicos de las base de datos para mantener segura la información y evitar pérdidas por fallos o acciones malintencionadas, dicho respaldo puede hacerse directamente desde el administrador de base de datos phpMyAdmin o SQLBuddy por parte del administrador o la coordinación.

Capítulo V

Conclusiones y Trabajos Futuros

En el presente trabajo se realizó el diseño de un sistema de información web con una arquitectura cliente servidor para el control escolar de los alumnos de la Licenciatura de Informática Administrativa de la FCCA de la UMSNH. El sistema distribuido generado puede servir como herramienta ligera para el apoyo en las actividades de captura de datos de alumnos y egresados, agilizando el sistema actual de control escolar.

Estas características permiten que sea un sistema que al montarlo en una plataforma de red permita múltiples accesos simultáneos y al cual se puede ingresar desde cualquier lugar, en cualquier momento y a través de cualquier dispositivo con conexión a Internet. Dentro del diseño presentado se han incluido los diagramas de flujo de datos lógicos y físicos con la forma de trabajo de la Coordinación en lo referente a control escolar, así como el modelo de datos con su respectivo diccionario lo que garantiza que la información sea almacenada de forma íntegra y sin duplicidad y permitiendo su ampliación a necesidades que se presenten en un futuro

La implementación en una red de este proyecto podría también permitir que los datos que se recopilan en la plataforma se centralicen pudiendo lograr consultas

más ágiles en lenguaje SQL y permitir la manipulación de los datos y realizar informes dependiendo de las necesidades de la Coordinación de la Licenciatura.

Del mismo modo se incluyen los casos de uso que describen las actividades que realizará cada uno de los perfiles de usuarios del sistema, los cuales para tener acceso a estas funcionalidades deberán de pasar por un esquema de validación, para reforzar su seguridad.

Con esta plataforma se presentan las ventajas de contar con una plataforma que puede ser accesada de manera remota desde cualquier lugar en el que se disponga de un navegador web y una conexión a internet, prácticamente las 24 horas del día. Al contar con una base de datos centralizada se puede tener un mayor control de ella y al ser un modelo de datos relacional con cierto grado de normalización permite una escalabilidad que puede ser útil para una ampliación del sistema si es necesaria.

Por otra parte se pueden reducir costos al dejar de utilizar hojas de papel para el llenado de los formularios, se requieren menos personas para entregar y recogerlos directamente con los alumnos, lo que ahorra tiempo y permite que la carga tiempo-hombre sea distribuida en otras actividades de la Coordinación.

Como trabajos futuros podemos destacar los siguientes:

- Pruebas en un ambiente real del sistema, para verificar que no existan errores no detectados en la implementación del prototipo, así como detectar inconvenientes por carga de usuarios concurrentes.

- El prototipo del sistema se instalará en un servidor de la FCCA para que los diferentes actores puedan tener acceso al mismo.
- Se realizará una campaña de difusión para que alumnos y egresados estén enterados de la puesta en marcha del sistema y empiecen a capturar su información.
- Se realizarán cortes periódicos para revisar los reportes resultantes del sistema.
- Empaquetado de la aplicación para su distribución bajo licencia GPL (Software Libre) y que pueda ser utilizado en otras dependencias o instituciones.

Como un dato que destacar el presente proyecto fue aprobado y presentado dentro del Primer Congreso Internacional en la FCCA en la ciudad de Morelia los días 2 y 3 de Diciembre del 2010, “Competitividad Organizacional Solución a los Problemas Actuales” y fue posteriormente publicado en las memorias del mismo Congreso.

Bibliografía

- ALTER, S. (1992) *Information Systems. A Management Perspective*: Addison-Wesley.
- ANDREU R., RICART, J. y VALOR, J. (1991) *Estrategia y Sistemas de Información*. España: McGraw-Hill.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación superior AUNIES (2006), Consultado el 12 de Octubre de 2010, de <http://www.anuies.mx/>
- CASILLAS, S., GILBERT M. y PÉREZ, O. (2007) *Bases de Dato 2d. Edición*, Universitat Oberta de Catalunya. Consultado el 30 de Junio, 2011, <http://www.uoc.edu/portal/castellano/index2.html>.
- ECMA INTERNATIONAL Std 262 (2009) *ECMAScript Language Specification 5th Edition*, Consultado el 31 de Mayo, 2011 <http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm>.
- EGUÍLUZ J, (2009) *Introducción a JavaScript*. Consultado el 2 de Junio, 2011, <http://www.librosweb.es/javascript>
- FERNANDEZ-VALMAYOR, A. NAVARRO, A. FERNANDEZ-MANJON Y SIERRA J.L. (2003) *Lenguajes de programación, lenguajes de marcado y modelos hipermedia: una visión interesada de la evolución de los lenguajes informáticos*. Universidad Complutense de Madrid. Consultado el 15 de Febrero 2011, <http://elies.rediris.es/elies24/fernandezvalmayor.htm>.

- GOLDFARB F, Charles (1996) *The Roots of SGML -- A Personal Recollection*. Consultado el 20 de Febrero 2011, <http://www.sgmlsource.com/history/roots.htm>.
- GOMEZ, A. y SUÁREZ, C. (2004) *Sistemas de Información: Herramientas Prácticas para la Gestión Empresarial*. México: Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V.
- IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee (2009). Consultado el 31 de Diciembre, 2010, <http://www.ieee802.org>.
- IEEE Std 610.12-1990 *Standard Glossary of Software Engineering Terminology* (1990). The Institute of Electrical and Electronics Engineers Consultado el 10 de Marzo, 2011, <http://standards.ieee.org/findstds/standard/610.12-1990.html>
- KENDALL KENETH, E. y KENDALL JULIE, E. (2005) *Análisis y Diseño de Sistemas*. México: Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- LIE, HAKON. (2005) *Cascading Style Sheets*. Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales de la Universidad de Oslo, Noruega. Consultado el 29 de Mayo 2011, <http://people.opera.com/howcome/2006/phd/>.
- LIE, HAKON. W. y BOS, BERT. (1996) *Cascading Style Sheets, level 1 W3C Recommendation 17 Dec 1996*; Consultado el 18 de Marzo, 2011, <http://www.w3.org/TR/REC-CSS1-961217>.
- LURIG, M. (2008) *PHP Reference: Beginner to Intermediate PHP5*; Consultado el 1 de Junio, 2011, <http://www.etnassoft.com/biblioteca/>.

- HILLSTROM, E. y GALE, L. (2002) *Local Area Networks (LANS)*. *Encyclopedia of Small Business*: Gale Cengage. Consultado el 31 de Diciembre, 2010, <http://www.enotes.com/small-business-encyclopedia/local-area-networks-lans>.
- LUCEY, T. (1991) *Management Information Systems*. DP Publications
- NETCRAFT (2011, Julio 08) July 2011 Web Server Survey. Consultado el 20 de Julio, 2011. <http://news.netcraft.com/archives/2011/07/08/july-2011-web-server-survey.html>
- EL PAIS, (2009, Abril 20) *Oracle adquiere Sun Microsystems por 5.710 millones*. Consultado el 02 de Junio, 2011, http://www.elpais.com/articulo/internet/Oracle/adquiere/Sun/Microsystems/5710/millones/elpeputec/20090420elpepunet_3/Tes.
- PIATTINI, M., CALVO-MANZANO, J., CERVERA J., FERNÁNDEZ, L. (2004) *Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería de Software*. México: Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V.
- PRIETO, A., LLORIS, A., TORRES, J. (2006) *Introducción a la Informática*. España: McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U.
- SILBERSCHATZ, KORTH y SUDARSHAN (2006). *Fundamentos de Bases de Datos*. España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- STALLINGS, W. (2000) *Comunicaciones y Redes de Computadores*. España: Prentice Hall Inc.

- TIZNADO, M (2004) *Informática*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- The PHP Group (2011) *Manual de PHP*, Consultado el 01 de Mayo, 2011, <http://www.php.net/manual/es/index.php>.
- UREÑA, L., SANCHEZ, A., MARTIN, M. (1999) *Fundamentos de Informática*. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- W3C (s.f), Facts About W3C. Consultado el 12 de Marzo, 2011, <http://www.w3.org/Consortium/facts#history>.
- W3TECHS (2011) *Usage of server-side programming languages for websites* Web Technology Surveys. Consultado el 1 de Junio 2011, http://w3techs.com/technologies/overview/programming_language/all.