



BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

“BIBLIOTECA DIGITAL DE APOYO A LOS CURSOS DE LA FCC”

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

PRESENTA:

LÓPEZ LUNA DANIEL SEBASTIÁN

ASESOR:

DRA. MARÍA JOSEFA SOMODEVILLA GARCÍA

PUEBLA PUE

MAYO 2008

INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes, el hombre se ha preocupado por transmitir sus conocimientos y hacerlos perdurar a través del tiempo. Así por ejemplo, con la aparición del lenguaje oral hará entre 100,000 y 30,000 años el hombre pudo transmitir sus conocimientos oralmente de generación en generación. Después, también lo hizo a través del arte con pinturas rupestres. Y luego, por medio de testimonios escritos, los cuales aparecieron, más o menos, hace 5,000 años en Mesopotamia (escritura cuneiforme) y aproximadamente 100 años después en Egipto (Jeroglíficos). A partir de 1450 con la aparición de la imprenta de Gutemberg, se comenzaron a imprimir y publicar gran cantidad de libros, de los cuales la mayor parte eran libros religiosos, posteriormente se publicaron obras de autores clásicos romanos y griegos; poco después, también de autores renacentistas. Hoy en día podemos encontrar libros con una cantidad inagotable de temas.

Las bibliotecas vistas como un simple repositorio de información son tan antiguas como la escritura misma. Las más importantes del mundo antiguo estuvieron en Egipto (20,000 papiros) y en Alejandría en Grecia (700,000 pergaminos.) Esta última contaba además con un museo y una sala donde se traducían textos.

En nuestros días la biblioteca del congreso de Estados Unidos es la más grande del mundo, con más de 120 millones de artículos en aproximadamente 530 millas de estantes. Las colecciones incluyen más de 18 millones de libros, 2.5 millones de grabaciones, 12 millones de fotografías, 4.5 millones de mapas, y 54 millones de manuscritos.

En los últimos cincuenta años, las computadoras han tenido un gran desarrollo. En la actualidad las computadoras son una herramienta muy útil en gran diversidad de disciplinas y actividades. Una de ellas es la educación, en la cual las bibliotecas son de gran importancia. Es en este punto en donde nace la relación Biblioteca - Computadora. Desde hace algunos años se inicia el uso de computadoras en las bibliotecas para buscar en un catálogo los títulos disponibles, representando solo una herramienta útil dentro de una biblioteca convencional.

Con los avances en las ciencias computacionales, entre los cuales están el almacenamiento, búsqueda, recuperación y procesamiento de grandes volúmenes de información, el surgimiento de hipermedios y de grandes redes de computadoras como Internet, ha sido posible llevar mucho más allá esta relación. De hecho, algunos autores como I. Asimov, H.G Wells y B. Fuller, plantearon la posibilidad de que en el futuro existiera una fuente global de información que contuviese toda la información generada en la historia de la humanidad, la cual fuese accesible en cualquier lugar del planeta para cualquier persona que quisiera hacerlo. Ahora, con el desarrollo tecnológico, nos encontramos ante la posibilidad de hacer esto realidad.

El estudio en las áreas relacionadas con bibliotecas digitales ha cobrado importancia en los últimos años. Actualmente se realiza un arduo trabajo sobre el

tema por parte de muchas instituciones alrededor de todo el mundo (como (DLF) Digital Library Federation o (ARL) Association of Research Libraries) y esto requiere nuevos modelos y esquemas que permitan el desarrollo de bibliotecas digitales.

Este documento está estructurado por seis capítulos, el cual inicia con los inicios de la biblioteca y con la descripción de la base de datos, posteriormente se describe la estructura y el funcionamiento del sistema, como se detalla a continuación:

Capítulo I. Marco Histórico. En este capítulo se habla de los inicios de la biblioteca en México y como la llegada de la nueva tecnología de información beneficia a la biblioteca, haciendo que surjan las bibliotecas digitales.

Capítulo II. Marco Teórico. En este capítulo se define una base de datos, sus características y por último se menciona la normalización e integridad que nos ayudan a evitar la redundancia y mejora el almacenamiento de los datos.

Capítulo III. Análisis y especificación del sistema. En este capítulo se presenta el planteamiento del problema, análisis y especificación del sistema.

Capítulo IV. Diseño. En este capítulo se desarrolla el diseño general del sistema y la estructura de la base de datos ya normalizada.

Capítulo V. Implementación. En este capítulo se presenta el código fuente de los módulos principales, así como las Interfaces.

Capítulo VI. Pruebas y manual. En este capítulo se muestran ejemplos del uso de la aplicación y los resultados obtenidos de las pruebas realizadas para la verificación de los requerimientos, posteriormente se presenta el manual que describe el funcionamiento del sistema.

Finalmente se presenta las referencias bibliograficas que fue requerida durante el desarrollo de la documentación así como del sistema.

CAPÍTULO I. MARCO HISTÓRICO

En este capítulo se presenta un breve resumen de historia de la biblioteca el cual nos ayuda a entender la importancia de la biblioteca y como se han desarrollado con el paso del tiempo.

1.1 Inicios de las bibliotecas en México

La aparición de las bibliotecas en México, ocurre cuando llegan los españoles, las civilizaciones mesoamericanas desarrollaron las inscripciones o pinturas que se encuentran en los códices para transmitir su cultura. La necesidad de conservar esos manuscritos obligó a destinarles lugares para conservarlos conocidos como amoxcalli o bibliotecas prehispánicas, siendo las más afamadas las que se encontraban en Texcoco y Tlaltelolco. Para la elaboración de los códices existieron los tlacuilos o escribanos cuyo oficio estaba muy extendido en el México prehispánico, desgraciadamente esas bibliotecas fueron destruidas durante la conquista.

México es un país que posee una de las tradiciones culturales más ricas y antiguas de América. Tal vez fue el primer país en que se fundó oficialmente una biblioteca, la de la catedral en 1534, fue el primero que contó con una imprenta (Juan Cromberger Juan Pablo, 1539) y por tanto en donde se imprimió el primer libro del continente americano; el primero de la América continental en que funcionó una universidad (Real y Pontificia Universidad 1551-1553), el primero en que se compiló y se publicó una bibliografía nacional (Bibliotheca Mexicana, Eguara y Eguren, 1755) y dueño de las bibliotecas más ricas y más grandes de la América española en la época colonial. Hay que asentar, sin embargo que durante la colonia, las bibliotecas fueron privilegio de los españoles y de los criollos, pero además de apoyar el dominio de ese grupo sobre indios y mestizos, sirvieron también para transmitir al nuevo mundo la cultura europea lo que dio como resultado el establecimiento de notables bibliotecas como la Palafoxiana, la Turriana y otras más.

Después de la independencia iniciada en 1810 y consumada en 1821, el país se vio envuelto en luchas interminables por el poder de conservadores y liberales que culminaron con el reestablecimiento de la República en 1867 y la dictadura de Porfirio Díaz de 1876 a 1910. Los liberales concibieron la biblioteca como instrumento de cultura y de progreso y proyectaron la fundación de la Biblioteca Nacional y de bibliotecas públicas en los estados. En el siglo XIX predominaron las bibliotecas de eruditos, "solemnes y venerables" que mas parecían museos que bibliotecas y restringidas muchas de ellas a un público elitista. En el México de entonces el 80% de la población mayor de 10 años era analfabeta.

Al triunfar la Revolución de 1910, se hace un esfuerzo por convertir al libro en un objeto, alcance de todos los ciudadanos, logrando su plenitud en la década de los años 20 cuando se crea la Secretaría de Educación Pública, con José Vasconcelos a la cabeza se abren más de 2500 bibliotecas públicas en todo el

país y se publican miles de ejemplares de autores clásicos y libros técnicos que son repartidos en los lugares más lejanos. Sin embargo, como este proyecto careció de una estructura que le permitiera una permanencia, comenzó a declinar en los años cuarenta. En los años cincuenta se inicia el ciclo de apoyo a las bibliotecas universitarias que a lo largo de los más de cuarenta años transcurridos manifiesta su desarrollo especialmente en las bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México. A la par que las bibliotecas universitarias, a partir de esos años surgen también importantes bibliotecas especializadas particularmente de organismos oficiales del campo científico técnico, incrementadas más tarde al establecerse el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en 1970.

Las bibliotecas públicas resurgen a partir de 1983 al establecerse el Plan Nacional de Bibliotecas Públicas que ha permitido abrir más de cuatro mil bibliotecas en todo el país. De todas estas importantes manifestaciones bibliotecarias, únicamente las bibliotecas públicas cuentan con un proyecto de investigación histórica. Ni las universitarias, ni las especializadas se han preocupado por estudiar su pasado.

En la década de los ochenta cuando surgen dos instituciones con proyectos de investigación bibliotecológica. Una es el Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas (CUIB) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) fundado en 1981 y la otra, la Dirección General de Bibliotecas de la Secretaría de Educación Pública (SEP) a partir de 1989 dependiente del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CNCA) que dentro de sus múltiples proyectos de apoyo al Programa Nacional de Bibliotecas Públicas 1983-1988 instituyó en la Dirección de Investigación y Desarrollo de Recursos Humanos el proyecto de Historia de las Bibliotecas Públicas en México.

Por su parte, el CUIB además de las múltiples investigaciones que han dado como resultado numerosos manuales, libros y cursos para apoyar el quehacer bibliotecario en México.

Además la Dirección General de Bibliotecas de la SEP, ahora del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CNCA), durante 10 años ininterrumpidos ha apoyado la elaboración de la historia de las bibliotecas públicas en México [9].

1.2 La importancia del bibliotecario en las bibliotecas digitales

Durante la segunda mitad del siglo pasado, el desarrollo tecnológico fue cada vez mayor, propiciando el desarrollo de varios inventos y su aplicación a la vida común. Una de estas maravillosas invenciones ha sido la super carretera de la información, es decir, Internet, la cual nos ha integrado a un verdadero mundo globalizado en donde las fronteras geográficas no existen.

No fue sino hasta hace unos años que esta tecnología se popularizó a través de servicios como el Web, el correo electrónico y la transferencia de archivos (FTP).

Desde luego el ámbito de la bibliotecología no podía excluirse y se comenzaron a diseñar productos que explotaran el uso de los servicios de Internet. Éstos dieron pie al cambio de diversos paradigmas en las bibliotecas, como por ejemplo, la idea de llevar la biblioteca, hasta la oficina, el laboratorio, el aula y porque no, a la casa del usuario a través del Web, obviamente siempre y cuando se dispusiera de la tecnología que le permitiera efectuar estas acciones.

El uso de estas tecnologías por diversos tipos de comunidades y su aplicación a las bibliotecas, ha venido a desarrollar y fortalecer uno de los conceptos con mayor efervescencia en el campo de la organización de la información, este concepto es la llamada *biblioteca digital* que principalmente en las universidades ha tenido un mayor desarrollo.

Ya sea que hablemos de bibliotecas tradicionales o digitales, es importante considerar que la figura principal de éstas es el bibliotecario y, el eje de éste es la información y el acceso a la misma. De lo anterior podemos decir que el papel del bibliotecario en la sociedad es de suma importancia, pues es el puente entre la información y quien la solicita.

Con el fin de mantener presentes algunas de las funciones relevantes y tradicionales que han venido realizando los bibliotecarios podemos mencionar las siguientes:

- Identificar a la comunidad a la que está dirigida la biblioteca.
- Seleccionar y adquirir el material que le es solicitado.
- Describir y clasificar el material.
- Diseminar la información a través de diversos servicios.

Estas son tareas básicas que los bibliotecarios realizan ya sea para bibliotecas tradicionales y/o digitales, y que seguramente se realizan en muchas otras bibliotecas, ya sean públicas, universitarias, especializadas, etc.

1.2.1 Funciones del bibliotecario en una biblioteca digital

"Las bibliotecas digitales son organizaciones que proporcionan recursos, incluyendo personas especializadas, para seleccionar, estructurar, interpretar, distribuir, preservar la integridad, y asegurar la permanencia a través del tiempo de las colecciones de trabajos digitales para que estén listos y económicamente disponibles para usarse por una comunidad definida o conjunto de comunidades".

1.2.2 Conceptos de biblioteca digital

- "Las bibliotecas digitales son la fase digital de las bibliotecas tradicionales que incluyen a las colecciones digitales y a las tradicionales. Esto abarca tanto materiales electrónicos como en papel.
- Las bibliotecas digitales, deberán incluir todos los procesos y servicios que son el soporte y sistema nervioso de las bibliotecas. Sin embargo, los procesos tradicionales, aunque también forman las bases del trabajo de la biblioteca

digital, tendrán que ser revisadas y mejoradas para acomodar las diferencias entre el nuevo medio digital y el medio tradicional.

- Idealmente las bibliotecas digitales proporcionan una panorámica coherente de todo el contenido de información dentro de una biblioteca, sin importar forma o formato.
- La biblioteca digital, deberá servir a comunidades particulares como las bibliotecas tradicionales lo hacen, aunque estas comunidades puedan estar ampliamente dispersas a lo largo de la red.
- Las bibliotecas digitales requerirán tanto de la destreza del bibliotecario, como de los científicos de la computación par ser viable."

Es importante mencionar que el concepto de biblioteca digital no sólo se refiere al acceso de las colecciones digitales como libros, revistas, tesis, mapas, videos, audio, etc., sino a toda una serie de procesos que pertenecen a áreas bien definidas como lo menciona la definición de la Federación de Bibliotecas Digitales de los Estados Unidos de Norteamérica. No debemos olvidar que:

- La organización del conocimiento ha existido desde antes que se aplicaran estas nuevas tecnologías.
- El uso de la tecnología aplicada a la organización del conocimiento es tan solo una herramienta, sin duda muy poderosa, pero no deja de ser eso, una herramienta.
- El eje del bibliotecario es la *organización de la información y desde luego los servicios que se proporcionan*, y no la manipulación de las nuevas tecnologías.
- El entusiasmo nos lleva a querer conocer de todo, ocasionando por un lado que se descuide el eje principal de está profesión y, por otro lado que no seamos especialistas, es decir, de todo un poco y de nada en particular.

1.2.3 Perfil del bibliotecario en las bibliotecas digitales

Sin duda las habilidades que deberán tener serán las mismas que se han considerado por años, pero además será necesario que desarrollen algunas otras habilidades, pero sobre todo que asuman nuevas actitudes.

Entre las habilidades podemos mencionar:

- i. Mayor conocimiento en el uso de nuevas tecnologías aplicadas a las bibliotecas.
- ii. Habilidad para transmitir a los profesionales del cómputo y de las telecomunicaciones sus requerimientos.
- iii. Mayor dominio del idioma inglés y de otros idiomas.

¿El bibliotecario podrá ser sustituido por otros profesionales?

Este profesional NO podrá ser sustituido por otros, ya que reúne una serie de aptitudes muy particulares que difícilmente otros profesionales las tendrían y es hasta que en forma personal se enfrenta uno con la experiencia de catalogar y clasificar cuando se da cuenta de que la paciencia y el apego a las reglas, normas y estándares, evitan en buena medida errores humanos y resultan herramientas valiosas para el difícil arte de organizar el conocimiento humano.

Y que decir cuando los bibliotecarios se enfrentan a la tarea de averiguar con precisión qué es lo que el usuario requiere como información, ya que la frase "quiero todo sobre este tema". En este sentido el bibliotecario es un guía.

Definitivamente el bibliotecario debe dedicarse a la organización de la información y ofrecer el acceso a la misma, pero desde luego, de manera más obligada en el caso de las bibliotecas digitales, deberá auxiliarse de otros profesionales que le faciliten la tarea. Incluso en la medida en que está relación interdisciplinaria se presente, lejos de opacar la figura del bibliotecario, ganará presencia, pues habrá un reconocimiento de su labor [10].

1.3 Libro electrónico

El uso y aplicación de tecnologías como la digitalización y el reconocimiento óptico de caracteres, ha permitido lograr que un libro no sea exclusivamente una combinación de textos e imágenes estáticas. El libro electrónico puede incorporar elementos multimedia como video o audio e incluso contar con enlaces a sitios en Internet, como los primeros que se distribuyeron en soporte de CD-ROM.

El libro electrónico, tiene la consulta vía Web, es decir a través de Internet. Aún cuando se considera este como el canal de distribución más ágil y económica, su desarrollo no se ha visto favorecido principalmente por tener relación con una discusión legal: la protección de los derechos de autor.

Los primeros libros electrónicos incorporados a la red fueron principalmente obras de consulta, es decir, enciclopedias y diccionarios, que en su gran mayoría forman parte de colecciones de materiales diversos como obras multifuente, que ofrecen en forma complementaria el contenido de revistas, folletos, guías, bases de datos, etc.

Los diversos modelos de libros electrónicos, por la tecnología utilizada para su obtención, empiezan a desarrollar diferentes formas de distribución para facilitar su difusión y su lectura, formas que promueven sus desarrolladores a través de diferentes opciones de adquisición y acceso como la venta título por título y ejemplar por ejemplar o de colecciones completas no finitas, la disponibilidad de opciones de impresión y guardado, la opción de señalar o marcar textos o bien de establecer ligas a obras en Internet, la de tener enlaces a los catálogos de sistemas de automatización de las bibliotecas, de controlar el acceso ya sea mono o multiusuario, entre otras muchas más.

El desarrollo de los libros electrónicos, no ha sido fácil, y han tenido que intervenir profesionales de diversas áreas para lograr su existencia y avance constante [10].

1.4 Revista electrónica

Hoy, la comunicación informal entre los científicos está creciendo por el uso del correo electrónico y el intercambio de preimpresos o documentos no impresos a través de éste. Esta comunicación, que tiende a incrementarse, está complementando la publicación de revistas impresas.

La publicación electrónica brinda la oportunidad de organizar este nuevo modo de comunicación, en conexión con las revistas impresas que mantienen su vigencia. Nuevas revistas científicas se están creando en formato electrónico o las tradicionales están teniendo también sus versiones electrónicas.

1.4.1 Almacenamiento e impacto de las revistas electrónicas en las bibliotecas

El éxito o fracaso de las revistas electrónicas dependerá tanto del valor de su contenido, determinado previamente por las políticas y objetivos editoriales, como de la facilidad de acceso y los formatos adecuados para llevarlos a los lectores. Los medios electrónicos poseen un potencial de ventajas intelectuales y económicas sobre las revistas en papel, sin embargo las desventajas de este medio, en su estado actual, no deben soslayarse. El formato "híbrido" (versión electrónica y en papel) dominará probablemente la publicación de las revistas científicas por muchos años.

Sobre el impacto de las revistas electrónicas en las labores bibliotecarias, que esta nueva realidad representa nuevos desafíos para los profesionales de la información, tales como el monitoreo permanente del panorama de la industria de la información electrónica y el estudio del comportamiento de los usuarios en el uso de estos formatos. Además, plantea la necesidad de adaptarse a los cambios en las tareas que se realizan en las bibliotecas para trabajar con los documentos digitales, tales como: cambios en la política de selección de material y fuentes de información, cambios en las tareas de análisis documental, y cambios en el modelo de difusión de la información [11].

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se proporciona la definición de conceptos que se utilizarán para el desarrollo del sistema.

2.1 Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto, colección o depósito de datos integrados almacenados en un reporte informático no volátil, y con redundancia controlada.

Surgen a mediados de los años sesenta y sus ventajas son las siguientes:

1. *Independencia de datos y tratamiento.* Cambio en datos no implica cambio en programas y viceversa (Menor costo de mantenimiento).
2. *Coherencia de resultados.*
Reduce redundancia:
 - Acciones lógicamente únicas.
 - Se evita inconsistencia.
3. *Mejora en la disponibilidad de datos.* Se comienza a aplicar la idea de catálogos.
4. *Cumplimiento de ciertas normas.* Restricciones de seguridad para acceso a los usuarios y operaciones sobre los datos.
5. *Otras ventajas.* Más eficiente gestión de almacenamiento [12].

2.1.1 Que es un SGBD

El sistema de gestión de bases de datos (SGBD) es el conjunto de programas que permiten la implantación, acceso y mantenimiento de la base de datos, el SGBD junto con la base de datos y con los usuarios, constituyen el sistema de base de datos [1].

Concepto y principales funciones de un SGBD

Se puede definir el sistema de gestión de base de datos (SGBD) como un conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, etc., que suministra a los distintos tipos de usuarios los medios necesarios para describir y manipular los datos almacenados en la base, garantizando su seguridad.

a) *Función de definición o descripción.*- La función de definición (también llamada de descripción) debe permitir al diseñador de la base de datos especificar los elementos de datos que la integran, su estructura y las relaciones que existen entre ellos, las reglas de integridad semántica, etc., así como las características de tipo físico y las vistas lógicas de los usuarios.

Esta función, realizada por el lenguaje de descripción de datos (LDD) propio de cada SGBD, debe suministrar los medios para definir las tres estructuras de datos (externa, lógica global e interna), especificando las características de los datos a

cada uno de estos niveles. A nivel interno se ha de indicar el espacio (volúmenes, cilindros y pistas) reservado para la base, la longitud de los campos o elementos de datos, su modo de representación.

Para la estructura externa y lógica global, la función de descripción ha de proporcionar los instrumentos para la definición de los objetos (entidades, tablas, registros, etc.) Así como su identificación, atributos de los mismos, interpelaciones entre ellos, autorizaciones de acceso, descripciones de las estructuras lógicas de los usuarios han de estar referidas a la estructura lógica global.

b) Función de manipulación.- La función de manipulación se lleva a cabo por medio de un lenguaje de manipulación de datos (LMD) que facilita los instrumentos necesarios para la realización de tareas. Muchas veces se trata de un conjunto de mandatos (lenguaje huésped) que se escriben en un lenguaje de programación (lenguaje anfitrión) mientras que otras veces se trata de un lenguaje auto-contenido que no precisa apoyarse en ningún otro lenguaje, ya que dispone en si mismo del conjunto de instrucciones necesarias para llevar acabo tanto la recuperación como la actualización de los datos. La mayoría de los SGBD actuales atienden la función de manipulación mediante ambos tipos de lenguajes, huéspedes y auto-contenidos, estos últimos, orientados a los usuarios no informáticos, suelen usarse de forma interactiva.

c) Función de control.- Esta función tiene todas las interfaces que necesitan los diferentes usuarios para comunicarse con la base y proporciona un conjunto de procedimientos para el administrador [1].

2.2 Definición de Modelo de Datos (MD)

Las propiedades del MD son de dos tipos: estáticas, o relativamente invariable en el tiempo, que responden a lo que se suele entender como estructura, y dinámica que son las operaciones que se aplican a los datos o valores almacenados en las estructuras, los cuales varían en el transcurso del tiempo al aplicárseles dichas operaciones.

1. Estática está compuesta por:

- Elementos permitidos.- No son los mismos para todos los modelos de datos (varían especialmente en su terminología), pero en general son:

A1) objetos (entidades, relaciones, registros, etc.)

A2) asociaciones entre objetos (interrelaciones, "set", etc.)

A3) propiedades o características de los objetos o de las asociaciones (atributos, campos, elementos de datos, etc.,)

A4) dominios, conjuntos nominados de valores sobre los que se definen las propiedades.

La representación de estos elementos depende de cada modelo de datos, pudiendo hacerse en forma de grafos (como en el modelo jerárquico o codasyl) o de tablas (como en el modelo relacional), o bien en ambos (como en el modelo ENTIDAD-RELACIÓN).

- Elementos no permitidos.- Las limitaciones que unas veces vienen impuestas por el mismo modelo de datos, y que otras nos las impone el universo del discurso que estamos modelando, se denominan restricciones y las que son impuestas por el mismo modelo son restricciones inherentes, las que corresponden al deseo de que el sistema de información sea un reflejo lo mas fiel posible del mundo real son las restricciones de integridad o semántica.
Las restricciones inherentes son propias del modelo y por lo tanto varían de un modelo a otro, imponen rigidez a la hora de modelar ya que no permiten describir ciertas estructuras.

2. Dinámica

Los valores que toman los distintos objetos de un esquema en un determinado tipo reciben el nombre de ocurrencia del esquema o estado de la base de datos en el tiempo t_i (BD_i).

La componente dinámica del modelo consta de un conjunto de operadores que se definen sobre la estructura del correspondiente modelo de datos, ya que no todas las estructuras del correspondiente modelo de datos, ya que no todas las estructuras admiten el mismo tipo de operaciones. La aplicación de una operación a una ocurrencia de un esquema transforma a esta en otra ocurrencia:

$O(BD_i) = BD_j$ (pudiendo ser $BD_i = BD_j$, por ejemplo, en caso de consulta o cuando falla una operación por haberse producido un error).

Una operación tiene dos componentes:

1. Localización o “enfoco” (también llamado selección), consiste en localizar una ocurrencia especificando una condición. En el primer caso se trata de un sistema de navegacional, mientras que el segundo se dice que es de especificación.
2. Acción, que se realiza sobre la(s) ocurrencia(s) previamente localizada(s) mediante una operación de localización, y puede consistir en una recuperación o en una actualización (inserción, borrado o modificación) [1].

2.3 Arquitectura de los Sistemas de Bases de Datos

Actualmente el uso de Bases de Datos es muy frecuente y útil ya que proporcionan abstracción de datos. Su arquitectura de 3 niveles permite separar los programas de aplicación de la base de datos física.

- El nivel interno describe la estructura física de la base de datos mediante un esquema interno. Este esquema se especifica mediante un modelo físico y describe todos los detalles para el almacenamiento de la base de datos, así como los métodos de acceso [2].
- El nivel conceptual describe la estructura de toda la base de datos para una comunidad de usuarios mediante un esquema conceptual. Este esquema oculta los detalles de las estructuras de almacenamiento y se concentra en describir entidades, atributos, relaciones, operaciones de los usuarios y restricciones. En este nivel se puede utilizar un modelo conceptual o un modelo lógico para especificar el esquema [2].
- El nivel externo describe los esquemas externos o vistas del usuario. Cada esquema externo describe la parte de la base de datos que interesa a un grupo de usuarios determinados, y oculta a ese grupo del resto de la base de datos. En este nivel se puede utilizar un modelo conceptual o un modelo lógico para especificar los esquemas [2].

La arquitectura de 3 niveles facilita la obtención de la verdadera independencia de datos, tanto física como lógica [2].

2.4 El Modelo ENTIDAD-RELACION

Es una técnica de diseño de base de datos gráfica, que nos muestra información relativa a los datos y la relación existente entre ellos. Sus características principales son:

- a) Reflejan tan solo la existencia de los datos sin expresar lo que se hace con ellos
- b) Es independiente de las bases de datos y de los sistemas operativos (por lo que puede ser implementado en cualquier base de datos).
- c) Está abierto a la evolución del sistema.
- d) Incluye todos los datos que se estudian sin tener en cuenta las aplicaciones que se van a tratar.
- e) No tienen en cuenta las restricciones de espacio y almacenamiento del sistema.

2.4.1 Conceptos del modelo ENTIDAD-RELACION

a) Entidades

Son objetos concretos abstractos que presentan intereses para el sistema y sobre los que se recoge información que será representada en un sistema de base de datos.

b) Atributos

Es una unidad básica e indivisible de información acerca de una entidad o una relación.

c) Dominios

Es el conjunto de valores que puede tomar cada atributo

d) Tablas

Es la forma de estructurar los datos en filas o registros y columnas o atributos.

e) Relación

Es la asociación que se efectúa entre entidades.

f) Tablas relacionales

- Son tablas que cumplen los siguientes requisitos:
- Cada fila debe ser única, es decir, no pueden existir filas duplicadas.
- Cada columna debe ser única.
- Los valores de las columnas deben pertenecer al dominio de cada atributo.
- Debe tener un solo tipo de fila, cuyo formato esta definido por el esquema de tabla o la relación.
- El valor de la columna debe ser único.
- No puede contener columnas duplicadas.

g) Claves

En una tabla relacional a veces es necesario poder determinar una tupla (registro) concreta, lo cual es posible mediante la clave, se debe elegir la clave entre los atributos, de forma que no puedan existir valores duplicados (la clave puede contener uno o mas atributos [3]).

2.5 Modelo Relacional

Una base de datos relacional es una base de datos que es percibida por el usuario como una colección de relaciones de tablas de dos dimensiones, las tablas de bases de datos relacional son sencillas pero disciplinadas.

Una base de datos relacional debe tener integridad de datos, sus datos deben ser concisos y consistentes.

Las bases de datos relacionales son manipuladas como un conjunto en un tiempo en vez de registro en un tiempo.

Las tablas de bases de datos relacionales deben tener integridad de datos, sus datos deben ser precisos y consistentes.

1. Llaves primarias

Una llave primaria es una columna o grupo de columnas que identifican de manera única a cada renglón de una tabla. Cada tabla debe tener una llave primaria y una llave primaria debe ser única.

Una llave primaria que consta de múltiples columnas que se llama llave primaria compuesta. Ninguna parte de la llave primaria puede ser nula.

Una tabla puede tener más de una columna o combinación de columnas que pueden servir como llave primaria de la tabla, cada una de estas es llamada llave candidata o alterna.

2. Llaves foráneas

Una llave foránea es una columna o combinación de columnas en una tabla, que se refieren a una llave primaria en la misma o en la otra tabla.

Una llave foránea debe coincidir con un valor de una llave primaria existente.

Si una llave foránea es parte de una llave primaria, la llave foránea no debe ser nula.

3. Relaciones

Una relación hace coincidir los datos de los campos clave (normalmente un campo con el mismo nombre en ambas tablas). En la mayoría de los casos, estos campos coincidentes son la clave principal de una tabla, que proporciona un identificador único para cada registro, y una clave externa de la otra tabla [3].

2.6 Dependencias Funcionales y Normalización

En el modelo relacional, la normalización es un proceso donde se aplican transformaciones sucesivas a las tablas que ya están en primera forma normal hasta alcanzar la forma normal adecuada (Segunda, Tercera, Forma Normal de Boyce-Codd, Cuarta y Quinta Forma Normal, etc.). Este mismo procedimiento se adecua para aplicarse a los esquemas del modelo E-R. Se verá primero el concepto de **dependencias funcionales**, en el cuál se basa la normalización.

2.6.1 Dependencias funcionales

Una dependencia funcional (DF) existe entre dos atributos univaluados A_1 y A_2 de una entidad E o de una relación R si a cada valor de A_1 le corresponde precisamente un valor de A_2 . En otras palabras, si A_1 toma el valor de a_1 y A_2 toma el valor de a_2 en algún caso (de una entidad o de una relación), la DF entre A_1 y A_2 implica que si existe otro caso donde A_1 tome el valor de a_1 , A_2 debe, necesariamente tener el valor de a_2 . Se dice que A_1 determina funcionalmente a A_2 y se denota como $A_1 \rightarrow A_2$; el atributo del lado izquierdo de la DF se denomina el determinante. Las DF también se pueden establecer entre conjuntos de atributos, por ejemplo $A_1, A_2 \rightarrow A_3$, (en este caso el par de atributos [A_1 y A_2] son el determinante), $A_1 \rightarrow A_2, A_3$, que es equivalente a $A_1 \rightarrow A_2$ y $A_1 \rightarrow A_3$. Las DF también se establecen entre los atributos de las relaciones con exactamente el mismo significado. En un esquema correcto todas las llaves internas de las entidades determinan funcionalmente a los otros atributos uní valuados.

Las dependencias que corresponden a las llaves candidatas no causan problemas, pero otro tipo de dependencias pueden causar anomalías en la actualización; concretamente en las operaciones de 1) Inserción, 2) Eliminación y 3) Modificación. El proceso de normalizar las tablas consiste en detectar y eliminar progresivamente las DF indeseables.

Como el proceso de normalización no fue diseñado para el modelo E-R sino para el modelo relacional debemos captar el esquema de una manera especial para poder aplicar este procedimiento. En el modelo relacional la normalización se aplica a tablas las cuales tienen la siguiente forma:

Nombre_de_la_tabla(llave, campo_1, campo_2,.., campo_n)

Pero existen otros elementos que no tienen una equivalencia tan clara, son las llaves externas y las relaciones. En el primer caso tendríamos que considerar que la llave está formada por el conjunto de atributos correspondientes, independientemente de que sean internos o externos y entonces ya se podría representar en forma de tabla. Para el segundo caso tenemos que el nombre de la relación haría las veces del nombre de la tabla y el conjunto de campos formaría a partir de la aplicación del siguiente enunciado:

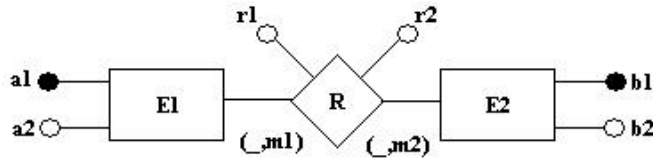
Sea R una relación binaria entre las entidades E1 y E2 y sean m1 y m2 sus respectivas cardinalidades máximas. Consideramos tres casos:

1. *Relación uno-a-uno* ($m1=1$ y $m2=1$). La llave sería el identificador de una de las dos entidades elegido arbitrariamente y los campos corresponderían a los atributos de la relación y la llave de la otra entidad, es decir; cada registro de la tabla E1 sólo puede tener un registro coincidente en la tabla E2 y viceversa. Este tipo de relación no es habitual, debido a que la mayoría de la información relacionada de esta forma estaría en una sola tabla. Puede utilizar la relación uno a uno para dividir una tabla con muchos campos, para aislar parte de una tabla por razones de seguridad o para almacenar información que sólo se aplica a un subconjunto de la tabla principal.

2. *Relación muchos-a-uno* ($m1=n$ y $m2=1$). La llave sería el identificador de E1 y los campos corresponderían a los atributos de la relación y al identificador de E2, es decir; un registro de la tabla a puede tener muchos registros coincidentes en la tabla E2, pero un registro de la tabla E2 sólo tiene un registro coincidente en la tabla E1.

3. *Relación muchos-a-muchos* ($m1=n$ y $m2=n$). La llave estaría formada por las llaves de ambas entidades y los campos corresponderían a los atributos de la relación exclusivamente, es decir; un registro de la tabla a puede tener muchos registros coincidentes en la tabla E2 y viceversa [2].

Estas reglas pueden extenderse fácilmente para relaciones n-arias en la figura 1.1.



1. Relación uno-a-uno ($m1=1, m2=1$)

$$R(\underline{a1}, r1, r2, b1) \text{ ó } R(b1, r1, r2, \underline{a1})$$

2. Relación muchos-a-uno ($m1=1, m2=n$)

$$R(\underline{a1}, r1, r2, b1)$$

3. Relación muchos-a-muchos ($m1=n, m2=n$)

$$R(\underline{a1}, b1, r1, r2)$$

Figura 2.1 Relaciones n-arias

2.6.2 Formas normales

La Primera Forma Normal (1FN). Básicamente se refiere a la eliminación de tuplas o registros como valores de un atributo, la identificación de la llave que define al criterio primario y a la forma que deben tener los registros: mismo número de campos y valores atómicos en cada uno de ellos.

Extendiendo el concepto para el modelo E-R sería necesario excluir los atributos compuestos, los multivaluados y las llaves externas, por ahora sólo se tomarán en cuenta los atributos simples, y así tenemos que cada entidad o relación es estructuralmente equivalente a una tabla en Primera Forma Normal.

Segunda Forma Normal (2FN). Una entidad o relación está en 2FN si está en 1FN y no existen DF cuyo determinante sea un subconjunto de identificador y cuyo atributo del lado derecho no forme parte del mismo. En otras palabras, si una parte del identificador determina a otros atributos (que no forman parte de él) se viola la 2FN. Esto solamente tiene sentido cuando el identificador es compuesto. Por ejemplo si tenemos una entidad con atributos $a1, a2, a3, a4, a5$; donde el identificador (compuesto) es: $a1, a2$, entonces por definición sabemos que el identificador determina a los otros atributos, pero si además tenemos la siguiente DF:

$$a2 \rightarrow a5$$

Entonces tenemos que una parte del identificador determina ella sola a otro atributo y eso es una violación a la 2FN. Esta forma asegura que todos los atributos no-llave, sean completamente dependientes de la llave primaria y todas las demás dependencias funcionales se eliminan y se colocarán en otra relación.

Tercera Forma Normal (3FN). Una entidad o relación está en 3FN si está en 2FN y no existen DF entre atributos que no formen parte de la llave. En otras palabras no existe transitividad a través de la llave primaria. Por ejemplo si tenemos

nuevamente una entidad con atributos a1, a2, a3, a4, a5; donde el identificador es a1 entonces $a1 \rightarrow a3$ y además existiera la siguiente DF:

$a3 \rightarrow a4$

Entonces tendríamos una violación a la 3FN porque a1 determina transitivamente a a3. En esta forma se elimina cualquier dependencia transitiva. Una dependencia transitiva es aquella en la cual sus atributos no-llaves son dependientes de otros atributos no-llave.

Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC). Una entidad o relación está en FNBC si cada determinante de sus DF es una llave. Por ejemplo si tenemos nuevamente una entidad con atributos a1, a2, a3, a4, a5; donde el identificador (compuesto) es: a1, a2; si existiera la siguiente DF:

$a3 \rightarrow a2$

Entonces tenemos una violación a la FNBC porque a3 es determinante pero no es llave primaria. Una base de datos está bien normalizada si está en FNBC. Se dice que una base de datos está totalmente normalizada si está en 5FN, la cual está fuera del alcance de este trabajo [2].

2.7 Integridad de datos

La integridad de datos se refiere a la exactitud y consistencia de los datos

I. Reglas de integridad de datos

Las reglas de un negocio también pueden determinar el estado correcto de la base de datos, estas reglas son llamadas reglas de integridad de datos definidos por el usuario. Las reglas de integridad de datos definen el estado relacional correcto de la base de datos.

II. Reglas de integridad referencial

Las reglas de integridad referencial sirven para garantizar que las relaciones entre los registros de tablas relacionadas son válidas y que no se eliminan ni modifican accidentalmente datos relacionados. Puede establecer la integridad referencial cuando se cumplen todas las condiciones siguientes:

1. El campo coincidente de la tabla principal es una clave principal o tiene un índice único.
2. Los campos relacionados tienen el mismo tipo de datos.

Cuando se exige la integridad referencial, deben observarse las reglas siguientes:

- No puede introducir un valor en el campo de clave externa de la tabla relacionada que no exista en la clave principal de la tabla principal. No obstante, puede introducir un valor nulo en la clave externa, especificando que los registros no están relacionados. Por ejemplo, no puede tener un

pedido asignado a un cliente que no existe, pero puede tener un pedido asignado a nadie mediante la introducción de un valor nulo en el campo id. de cliente.

- No puede eliminar un registro de una tabla principal si existen registros coincidentes en una tabla relacionada.
- No puede cambiar un valor de clave principal en la tabla principal si ese registro tiene registros relacionados.

Puede anular las restricciones sobre la eliminación o la modificación de registros relacionados y aún así conservar la integridad referencial mediante la activación de las casillas de verificación actualizar en cascada los campos relacionados y eliminar en cascada los registros relacionados. Cuando la casilla de verificación actualizar en cascada los campos relacionados está activada, el cambio de un valor de clave principal en la tabla principal actualiza automáticamente el valor coincidente en todos los registros relacionados. Cuando la casilla de verificación eliminar en cascada los registros relacionados está activada, la eliminación de un registro en la tabla principal elimina todos los registros relacionados en la tabla relacionada [4].

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DEL SISTEMA

En este capítulo se presenta el análisis del sistema, inicialmente se establece el planteamiento del problema y se especifican sus objetivos. Posteriormente se presenta el análisis y especificación de requerimientos a través del diagrama de casos de uso y algunos diagramas que se utilizan en UML.

3.1 Planteamiento del Problema

Actualmente en la BUAP se cuenta con bibliotecas en las cuales los estudiantes tenemos la opción de consultar o realizar préstamo de libros.

En el caso de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Computación, solo tenemos la opción de consulta, el préstamo del libro está restringido, entonces se presentan las siguientes circunstancias:

- Solo a tesisas o a estudiantes de maestría, se le puede prestar el libro.
- En caso de ser estudiante de Licenciatura puede sacar copias en un determinado lapso de tiempo, en algunos casos se sacan copias del libro y estas salen borrosas y nos damos cuenta de que salieron mal hasta la hora de leerlo.
- En algunos casos algunos estudiantes tienen que trabajar por lo cual están un poco limitados de tiempo para poder hacer fila y esperar su turno o tener que ir a una copiadora de afuera de la facultad.
- El libro está prestado.
- El libro con el uso se desgasta, se deshoja, está desordenado o le faltan páginas.
- En ocasiones el libro lo está consultando un estudiante por lo cual tenemos que esperar nuestro turno.

Se puede notar que el estudiante requiere de una opción en la cual pueda apoyarse para evitar alguna de las circunstancias anteriores. Una alternativa es usar el Internet y hacer un sitio Web con el nombre de Biblioteca Digital donde se pueda almacenar y clasificar esta información debidamente evaluada y pueda ser consultada desde cualquier parte de la BUAP o desde nuestro hogar con el fin de ayudar a las situaciones antes mencionadas. Con ayuda de los maestros de la FCC se podrá recopilar el material como libros electrónicos, ligas electrónicas, revistas electrónicas, artículos, etc., de la materia que estén impartiendo, los cuales serán de una gran ayuda a los alumnos y con el paso del tiempo se tendrá una buena recopilación de información.

Tener información a la mano, las 24 hrs., los 365 días del año (excepto los días que se le den mantenimiento al servidor), desde cualquier parte donde se cuente con Internet, es una opción mas que tenga el estudiante para ayudarlo a su formación universitaria y no solo a ellos si no a cualquier persona que le interesen los documentos que estén en esta Biblioteca Digital.

3.2 Objetivos

Generales

♦ Crear una base de datos relacional con una colección organizada de documentos digitales (libros, revistas, artículos, etc.)

Específicos

- ♦ Caracterizar tipos de documentos digitales.
- ♦ Clasificar documentos por curso.
- ♦ Especificar los diferentes mecanismos de consulta para acceder documentos digitales.
- ♦ Registrar clases de condiciones para la actualización y mantenimiento de las bases de datos.

3.3 Captura de Requerimientos

El sistema de nombre Biblioteca Digital debe ser un sitio Web en el cual se pueda almacenar y descargar documentos electrónicos, también en este sitio se podrá hacer consultas de diferentes formas por maestro, materia y título o tema.

La biblioteca digital estará conformada por siguientes actores:

- Maestro: su función será proporcionar al Editor el material electrónico para su almacenamiento en la Biblioteca Digital.
- Editor: su función será validar los documentos que reciba de los maestros.
- Administrador: su función será el Administrar la Biblioteca Digital (añadir, eliminar o modificar los documentos electrónicos) que proporcionará el Editor.
- Usuario: nos referimos a los estudiantes y público en general los cuales podrán consultar el catálogo de la Biblioteca Digital, la consulta puede ser diferentes tipos por materia, maestro y tema.

La Biblioteca Digital contará con un foro que tendrá diferentes usos; para solucionar problemas que se presenten con la Biblioteca o para compartir información sobre un tema de interés, etc.

3.4 Alcance

Se realizará un sitio Web en el cual se podrá consultar y administrar una biblioteca digital.

3.5 Restricciones del sistema

El sistema tendrá dos tipos de usuarios, que son:

Administrador. Solo este usuario se encargará de actualizar y también puede consultar la información que se almacene en la biblioteca, además de dar mantenimiento al foro de dicha biblioteca.

Usuario. Nos referimos al público en general que solo puede consultar la información que desee y dar su opinión o sugerencia en el foro que tendrá la Biblioteca Digital.

3.6 Análisis de la captura de requerimientos

La captura de requerimientos nos proporciona lo que necesita el sistema de forma general, con la cual debemos detallar un poco más para evitar ambigüedades.

El sistema de nombre Biblioteca Digital debe ser un sitio Web que debe contar con un catálogo (base de datos) donde se podrá almacenar el nombre de las materias, documentos electrónicos, direcciones electrónicas, descripción del mismo y el nombre del maestro que lo proporcionó. Los documentos electrónicos estarán en diferentes formatos (pdf, PS, Word, látex, etc.), dependiendo el formato que maneje el maestro, en el cual se podrán descargar estos documentos electrónicos mediante HTTP, que estarán disponibles para el usuario que lo requiera. En la Biblioteca Digital se pueden realizar consultas por título o tema, materia y maestro, con lo cual los estudiantes de la FCC tendrán acceso desde cualquier computadora que cuente con Internet.

Entonces la biblioteca digital estará conformada por siguientes actores: Maestro, Editor, Administrador y Usuario.

Maestro: su función será proporcionar al Editor el material electrónico de la siguiente forma de acuerdo al tipo de documento:

<p>1. Libro electrónico:</p> <ul style="list-style-type: none">• Maestro que proporcionó el libro electrónico• Materia• Nombre del libro• Autor• Editorial• ISBN• Idioma•	<p>2. Dirección electrónica:</p> <ul style="list-style-type: none">• Maestro que proporcionó la dirección electrónica• Materia• Breve descripción
--	---

<p>3. Tesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maestro que proporcionó la tesis • Materia • Asesor • Coasesor • Facultad • Nombre de la tesis • Universidad 	<p>4. Artículos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maestro que proporcionó el artículo • Materia • Autor • Idioma • Institución • Nombre del artículo
<p>5. Revista electrónica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maestro que proporciona la revista electrónica • Materia • Editorial • Idioma 	

Estos requisitos se pedirán cada vez que se quiera almacenar algún documento en la Biblioteca Digital para que su clasificación sea más adecuada.

En caso de que los documentos que se le entregan al Editor estén incompletos, duplicados o la dirección electrónica ya no está disponible se le avisará al Maestro que proporcionó el documento para corregirlo.

Editor: su función será validar los documentos que le sean entregados por el maestro, la validación consistirá en:

- Verificar si los documentos electrónicos están completos.
- Decide si se almacena o no el documento en la Biblioteca Digital
- Puede decidir si eliminar un documento
- Avisa al maestro sobre algún documento incompleto o alguna dirección electrónica que ya no está disponible.

Administrador: su función es Administrar la Biblioteca Digital, en el cual el administrador tendrá 3 operaciones básicas para la administración.

a). Administrador de Documentos. Puede agregar, modificar y eliminar documentos electrónicos.

- Agregar documento: para que el administrador pueda agregar un nuevo documento en la Biblioteca Digital, debe ser autorizado por el editor.
- Eliminar documento: se puede eliminar un documento de la Biblioteca Digital que puede ser por tres motivos:
 1. El documento tiene información atrasada, entonces se le avisa al maestro que lo proporcionó para preguntarle si se puede eliminar o no.

2. Puede haber una duplicidad en la biblioteca.
 3. alguna dirección electrónica donde se encuentra el documento o la información ya no existe entonces esta dirección tendrá que ser eliminada, pero antes se le preguntará al maestro, por que puede ser que solo cambió la dirección entonces solo sería modificar la dirección electrónica.
- Modificar documento: En la Biblioteca Digital puede haber algún error en algún documento, que puede ser detectado por algún usuario entonces el Administrador le avisará al editor para verificar el error, le informará al maestro que proporcionó el documento para su corrección, después se lo entregará nuevamente al Editor que lo mandará de nuevo al administrador para modificar el documento erróneo.

b). Administrador de Usuarios. Puede agregar, modificar y eliminar un usuario que tenga permitido acceso a la biblioteca en modo administrador.

c). Administrador de Elementos. Puede agregar, modificar y eliminar elementos, de la biblioteca, se llaman elementos de la biblioteca a los datos que conforman un documento electrónico (idioma, clasificación, editorial, formato, universidad, docentes, materia).

Usuario: nos referimos a los alumnos y público en general los cual podrán hacer una consulta de los documentos disponibles en la Biblioteca Digital, la consulta puede ser diferentes tipos:

- Consulta por Materia: en este tipo de búsqueda el usuario pondrá el nombre de la materia y el sistema le mostrará toda la información disponible que tenga sobre dicha materia.
- Consulta por Título o Tema: en este tipo de búsqueda el usuario pondrá el nombre del tema que desee buscar y el sistema mostrará los documentos que coincidan con los especificados.
- Consulta por Maestro: en este tipo de búsqueda el usuario pondrá el nombre del maestro y el sistema mostrará todos los documentos que ha proporcionado.

La Biblioteca Digital contará con un foro en cual tendrá las siguientes funciones:

- Avisar que algún documento esté incompleto o alguna dirección electrónica ya no está disponible.
- Para detectar algún problema con la Biblioteca Digital (puede ser que no descarga los documentos o la opción de consultas está fallando, etc).
- Proponer algunos documentos de interés.
- Para compartir información sobre algún tema.
- Puede servir de vínculo con otros maestros para algún tema de investigación.

3.7 Casos de Uso

En el análisis anterior nos proporcionó con detalle los requerimientos del sistema, en cual se puede identificar lo siguiente:

Se involucran cuatro actores que son:

- Maestro. Este actor es un trabajador de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP.
- Editor. Este se encarga de recibir, validar y entregar los documentos al administrador para almacenamiento en la Biblioteca Digital.
- Administrador. Su función es actualizar el catálogo de la Biblioteca Digital.
- Usuario. Puede ser cualquier estudiante de la FCC que puede acceder a la Biblioteca Digital.

Se puede notar que administrador y usuario tienen contacto directo con el sistema.

También se pueden identificar cuatro casos de uso que son:

- Proporciona. Es el envío de los documentos entre maestro y editor.
- Valida. se encarga de verificar los documentos que recibe el editor para analizarlos y después enviárselos al administrador.
- Administrador de Documentos. Se encarga de almacenar, modificar y eliminar los documentos en el sistema (Biblioteca Digital), que recibe del editor.
- Administrador de Usuarios. Se encarga de agregar, modificar y eliminar usuarios con privilegios de administrador (algunos usuarios que ayudan al administrador con la Biblioteca Digital).
- Administrador de Elementos. Se encarga de agregar, modificar y eliminar elementos que ayudan a una mejor clasificación del documento electrónico.
- Consulta catálogo. Se encarga de hacer búsquedas de acuerdo a la especificación que da el usuario.

El diagrama de Casos de Uso del sistema se presenta en la figura 3.1.

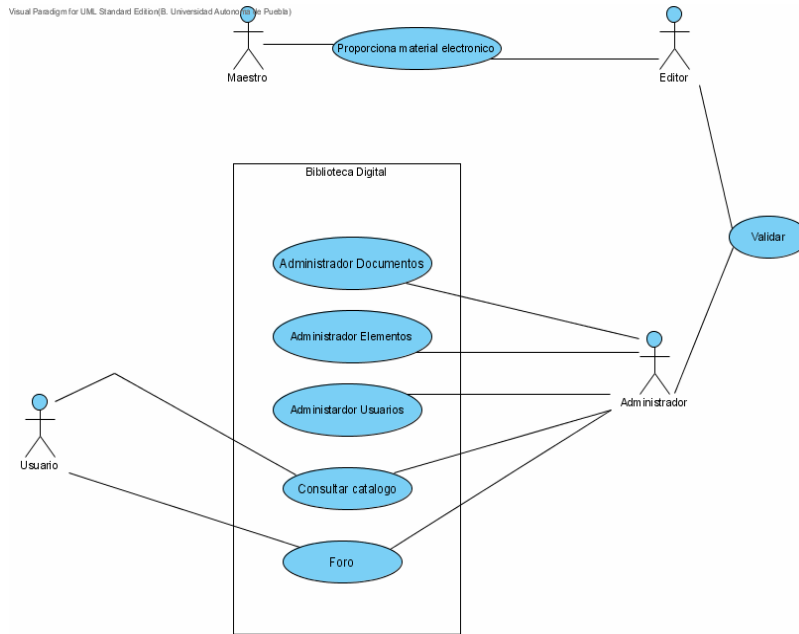
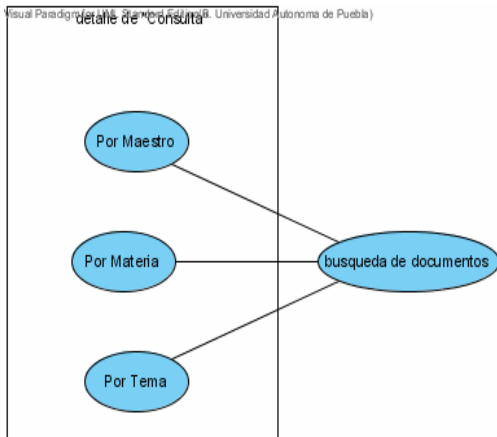
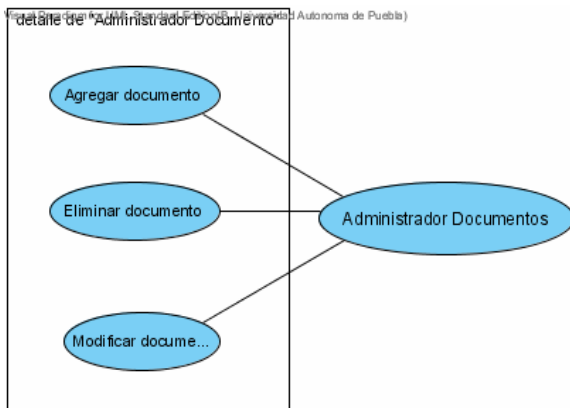


Figura 3.1 Diagrama de Caso de Uso del Sistema



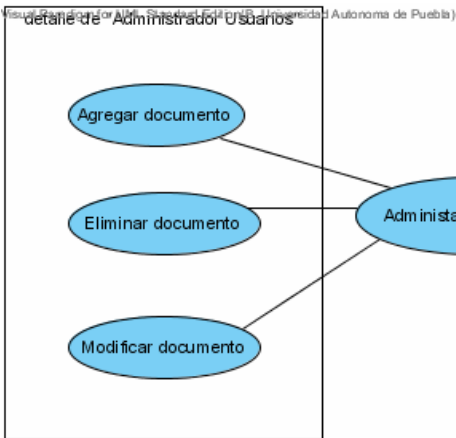
En el Caso de Uso Búsqueda de Documentos (figura 3.2) se pueden hacer búsquedas por maestro, materia y título o tema. La búsqueda por maestro.

Figura 3.2 Caso de Uso "búsqueda de documentos"



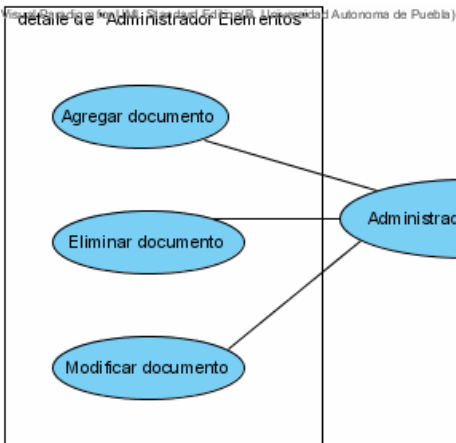
En el caso de Administrador de Documentos (figura 3.3) se puede agregar, eliminar y modificar los documentos electrónicos.

Figura 3.3 Caso de Uso "Administrador Documentos"



En el caso de Administrador de Usuarios (figura 3.4) se puede agregar, eliminar y modificar los usuarios permitidos el acceso a la Biblioteca Digital.

Figura 3.4 Caso de Uso "Administrador Usuarios"



En el caso de Administrador de Elementos (figura 3.5) se puede agregar, eliminar y modificar los elementos que conforman a un documento digital como una clasificación, un idioma, un formato, una editorial, etc., dependiendo del documento.

Figura 3.5 Caso de Uso "Administrador Elementos"

En el caso de uso Foro (figura 3.6) cualquier usuario puede agregar un comentario, pero solo el administrador puede eliminar dichos comentarios.

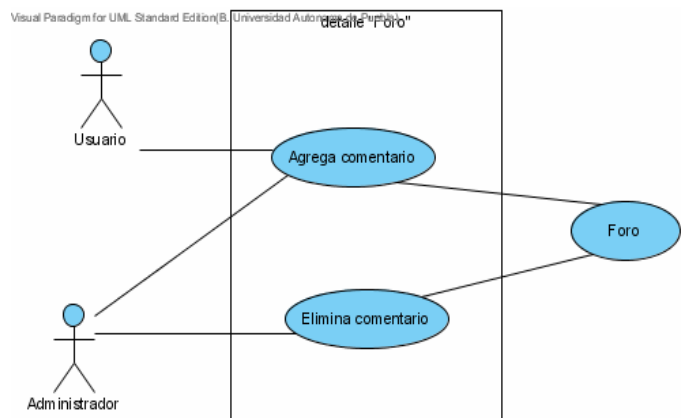


Figura 3.6 Caso de Uso "Foro"

Se han detallado los casos de uso que intervendrán el sistema, posteriormente nos apoyaremos en algunos diagramas que proporciona UML para representar al proyecto de diferentes vistas, con el fin de tener una mejor estructura.

3.8 Breve resumen de diagramas de UML

La explicación se basará en los diagramas, en lugar de en vistas o anotación, ya que son estos la esencia de UML. Cada diagrama usa la anotación pertinente y la suma de estos diagramas crean las diferentes vistas. Las vistas existentes en UML son:

- Vista casos de uso: Se forma con los diagramas de casos de uso, colaboración, estados y actividades.
- Vista de diseño: Se forma con los diagramas de clases, objetos, colaboración, estados y actividades.
- Vista de procesos: Se forma con los diagramas de la vista de diseño. Recalcando las clases y objetos referentes a procesos.
- Vista de implementación: Se forma con los diagramas de componentes, colaboración, estados y actividades.
- Vista de despliegue: Se forma con los diagramas de despliegue, interacción, estados y actividades.

Se dispone de dos tipos diferentes de diagramas los que dan una vista estática del sistema y los que dan una visión dinámica. Los diagramas estáticos son:

- Diagrama de clases: muestra las clases, interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Son los más comunes y dan una vista estática del proyecto.
- Diagrama de objetos: Es un diagrama de instancias de las clases mostradas en el diagrama de clases. Muestra las instancias y como se relacionan entre ellas. Se da una visión de casos reales.
- Diagrama de componentes: Muestran la organización de los componentes del sistema. Un componente se corresponde con una o varias clases, interfaces o colaboraciones.
- Diagrama de despliegue: Muestra los nodos y sus relaciones. Un nodo es un conjunto de componentes. Se utiliza para reducir la complejidad de los diagramas de clases y componentes de un gran sistema. Sirve como resumen e índice.
- Diagrama de casos de uso: Muestran los casos de uso, actores y sus relaciones. Muestra quien puede hacer que y relaciones existen entre acciones (casos de uso). Son muy importantes para modelar y organizar el comportamiento del sistema.

Lo diagramas dinámicos son:

- Diagrama de secuencia, Diagrama de colaboración: Muestran a los diferentes objetos y las relaciones que pueden tener entre ellos, los

mensajes que se envían entre ellos. Son dos diagramas diferentes, que se puede pasar de uno a otro sin pérdida de información, pero que nos dan puntos de vista diferentes del sistema. En resumen, cualquiera de los dos es un Diagrama de Interacción.

- Diagrama de estados: muestra los estados, eventos, transiciones y actividades de los diferentes objetos. Son útiles en sistemas que reaccionen a eventos.
- Diagrama de actividades: Es un caso especial del diagrama de estados. Muestra el flujo entre los objetos. Se utilizan para modelar el funcionamiento del sistema y el flujo de control entre objetos.

Podemos ver diferentes diagramas con los que cuenta UML, en la mayoría de los casos no se requieren de todos, y UML permite definir solo los necesarios, por lo tanto para el desarrollo este sistema se ocuparan los siguientes diagramas:

3.9 Diagrama de Secuencia

El diagrama de la figura 3.7 nos permite ver como se relacionan los objetos con el paso del tiempo, en cual se puede observar las operaciones que se realizan cuando el usuario requiere de una consulta y como el sistema responde a la petición.

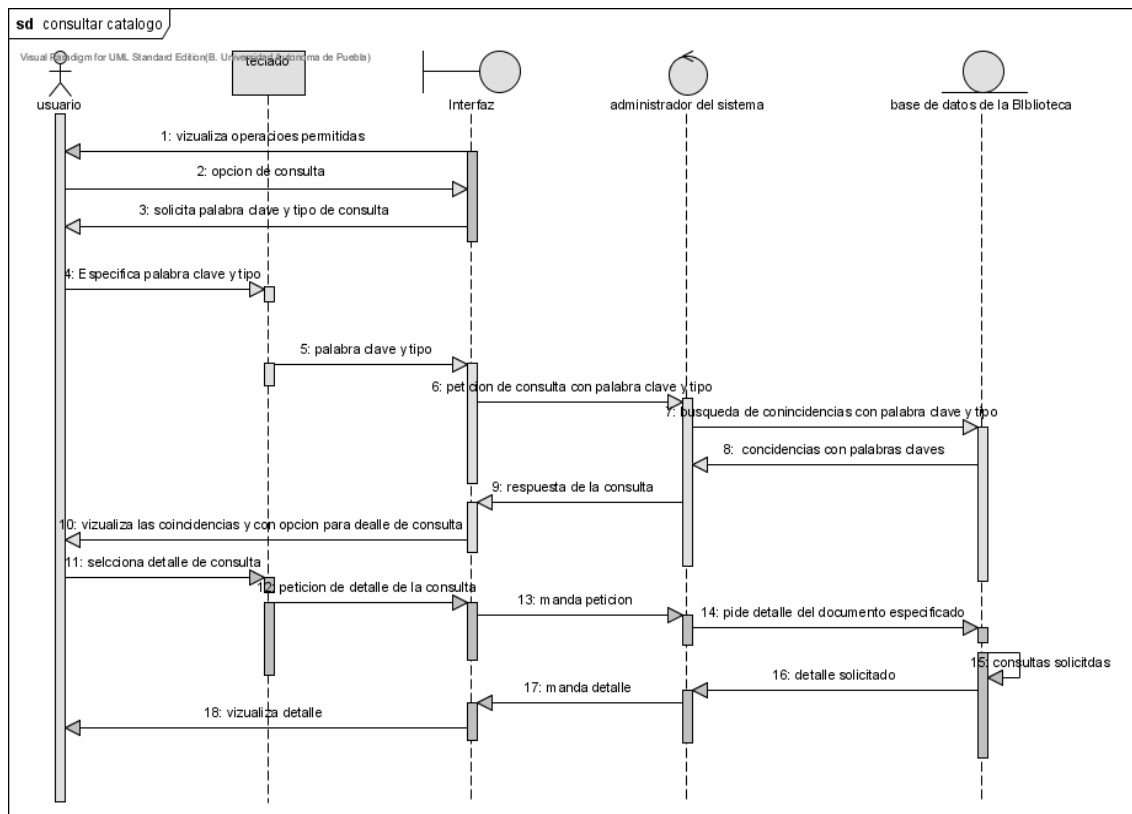


Figura 3.7 Diagramas de Secuencia “Búsqueda de Documentos”

El diagrama de la figura 3.8 nos muestra lo que ocurre cuando el usuario quiere agregar un comentario en el foro de la Biblioteca Digital, primero el usuario debe poner el nombre y el comentario que se requiera posteriormente el resultado de la petición “agregar un comentario” es la actualización del foro con el nuevo comentario.

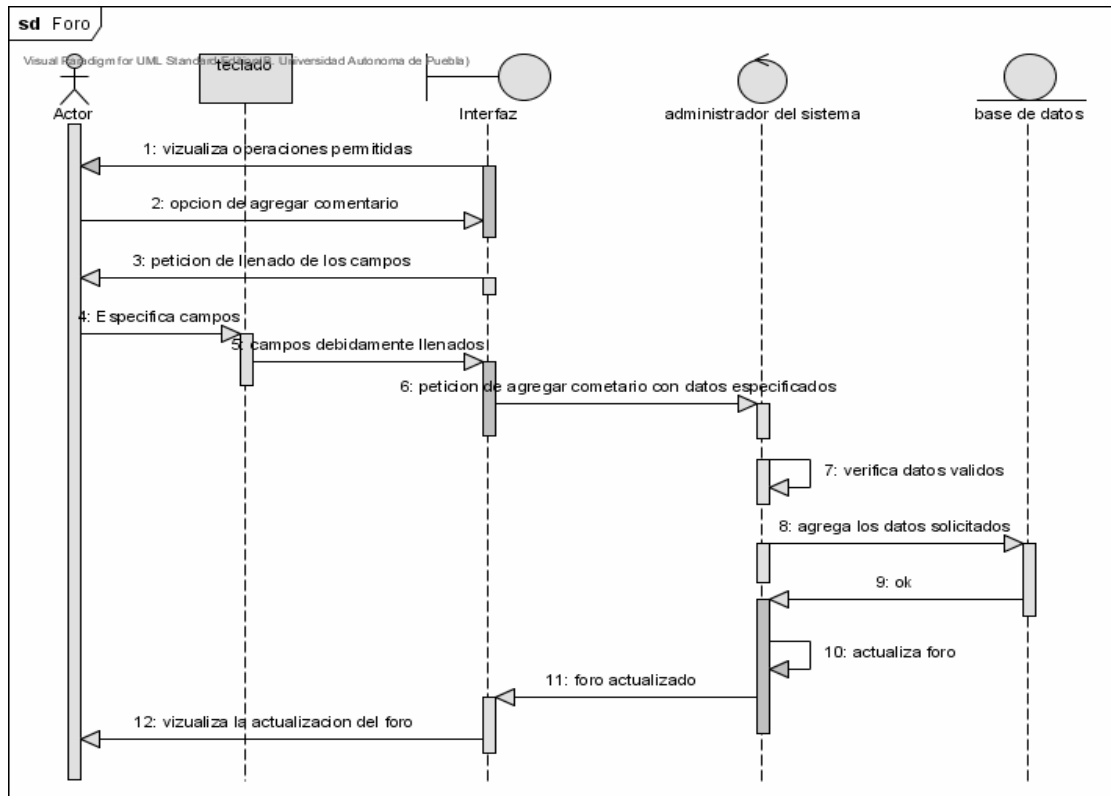


Figura 3.8 Diagramas de Secuencia “Foro”

El diagrama de la figura 3.9 nos permite visualizar como el sistema se comporta cuando se requiere del Administrador de Documentos en la operación de agregar documento, en este caso se considera que todas las operaciones se realizan exitosamente, quiere decir que todos los campos fueron llenados correctamente y no se presenta problemas con el servidor.

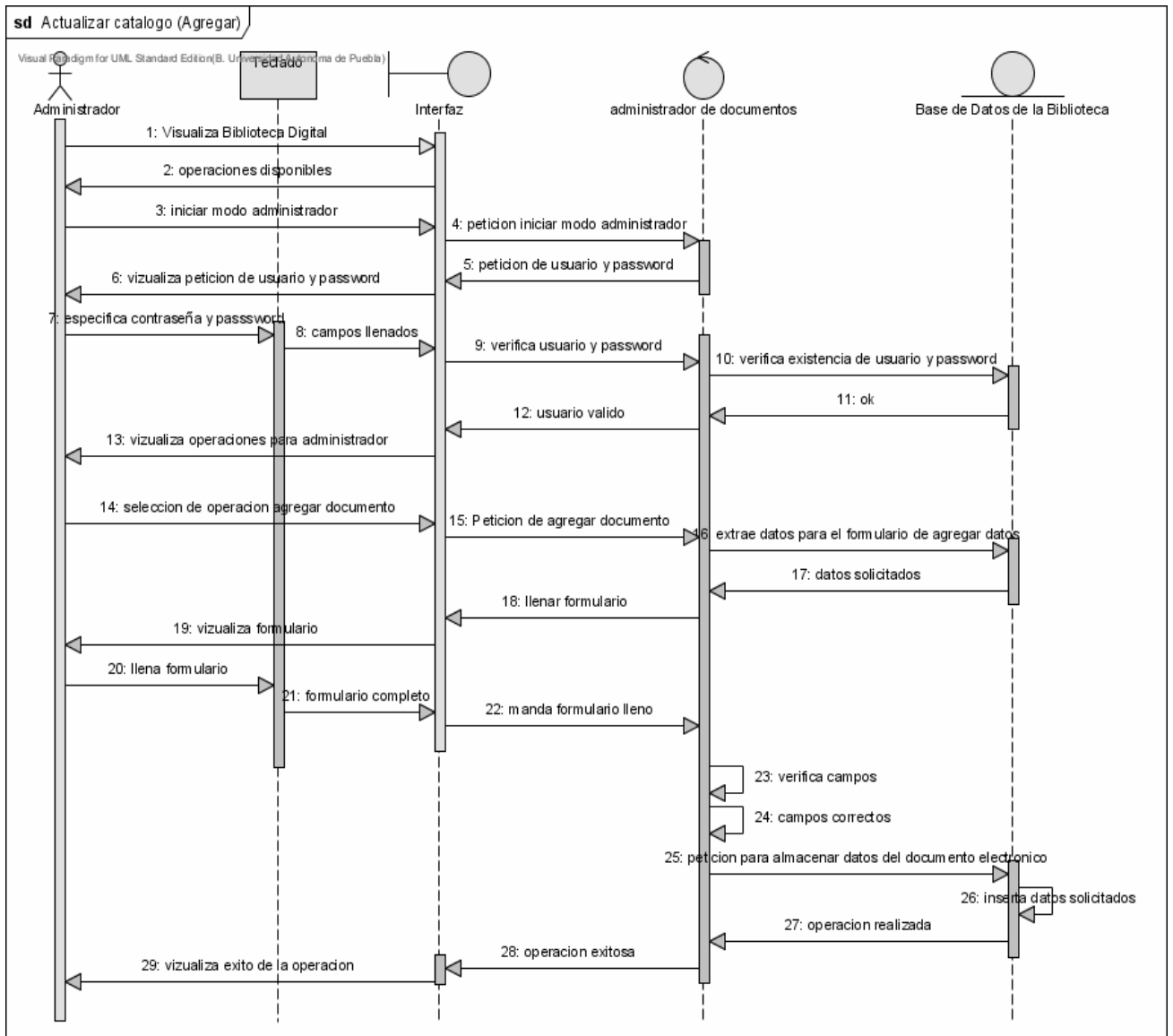


Figura 3.9 Diagramas de Secuencia “Administrador de Documentos (Agregar documento)”

En el diagrama de la figura 3.10 se da un ejemplo de como actúa el Administrador de Documentos cuando hay un error en el momento de agregar un documento, en este caso el error es por que el administrador no llenó los campos correctamente (dejo campos vacíos o no especificó la tabla a donde se debe almacenar), por tal motivo el sistema le manda un mensaje de error y la solución sería llenar los campos correctamente.

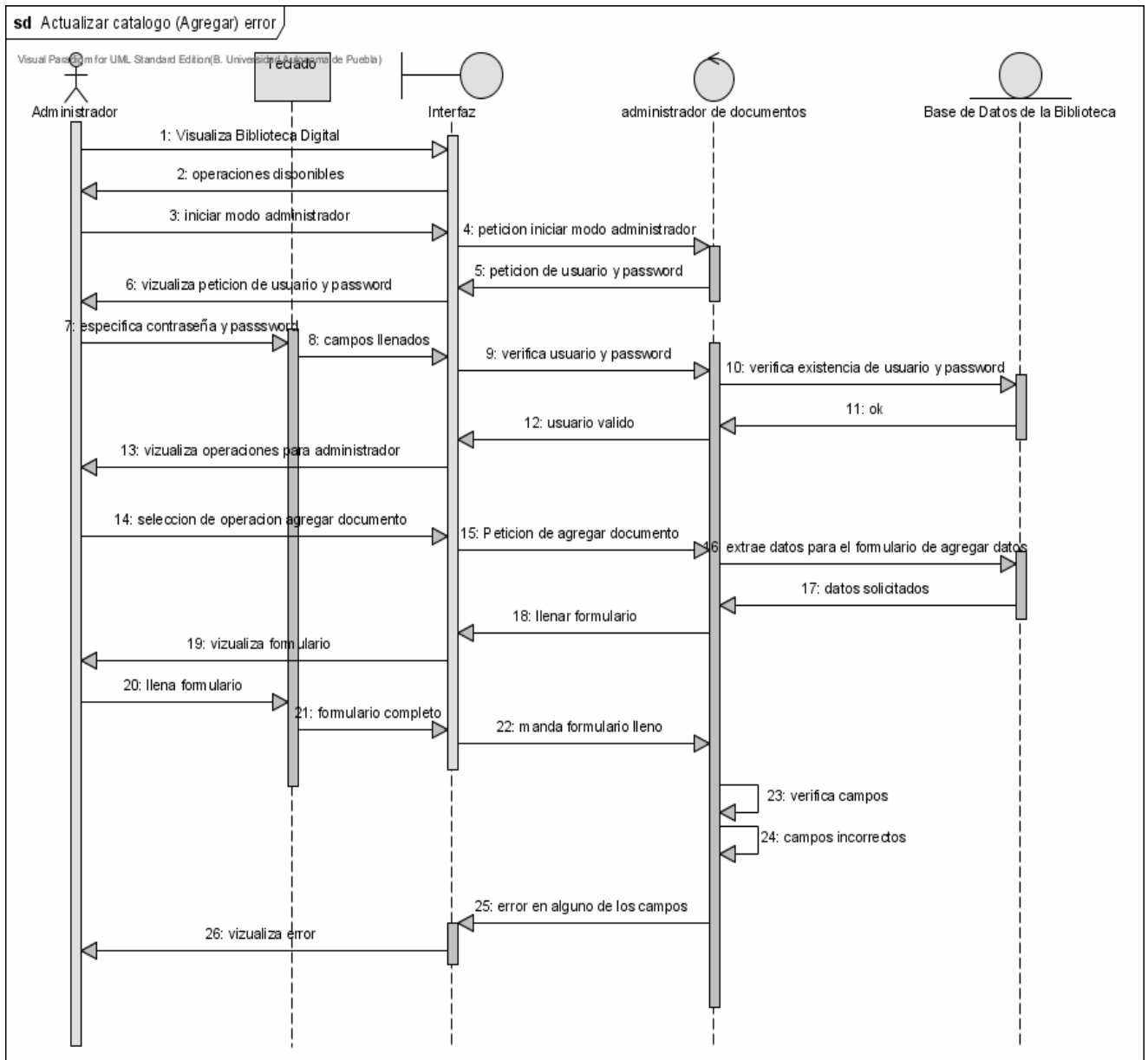


Figura 3.10 D. S. “Administrador de Documentos (Agregar documento) cuando hay un error”

El diagrama de la figura 3.11 nos permite observar las acciones realizadas por el Administrador de Documentos en el momento de eliminar un documento de la Biblioteca Digital, de igual forma se considera que es una operación sin ningún problema.

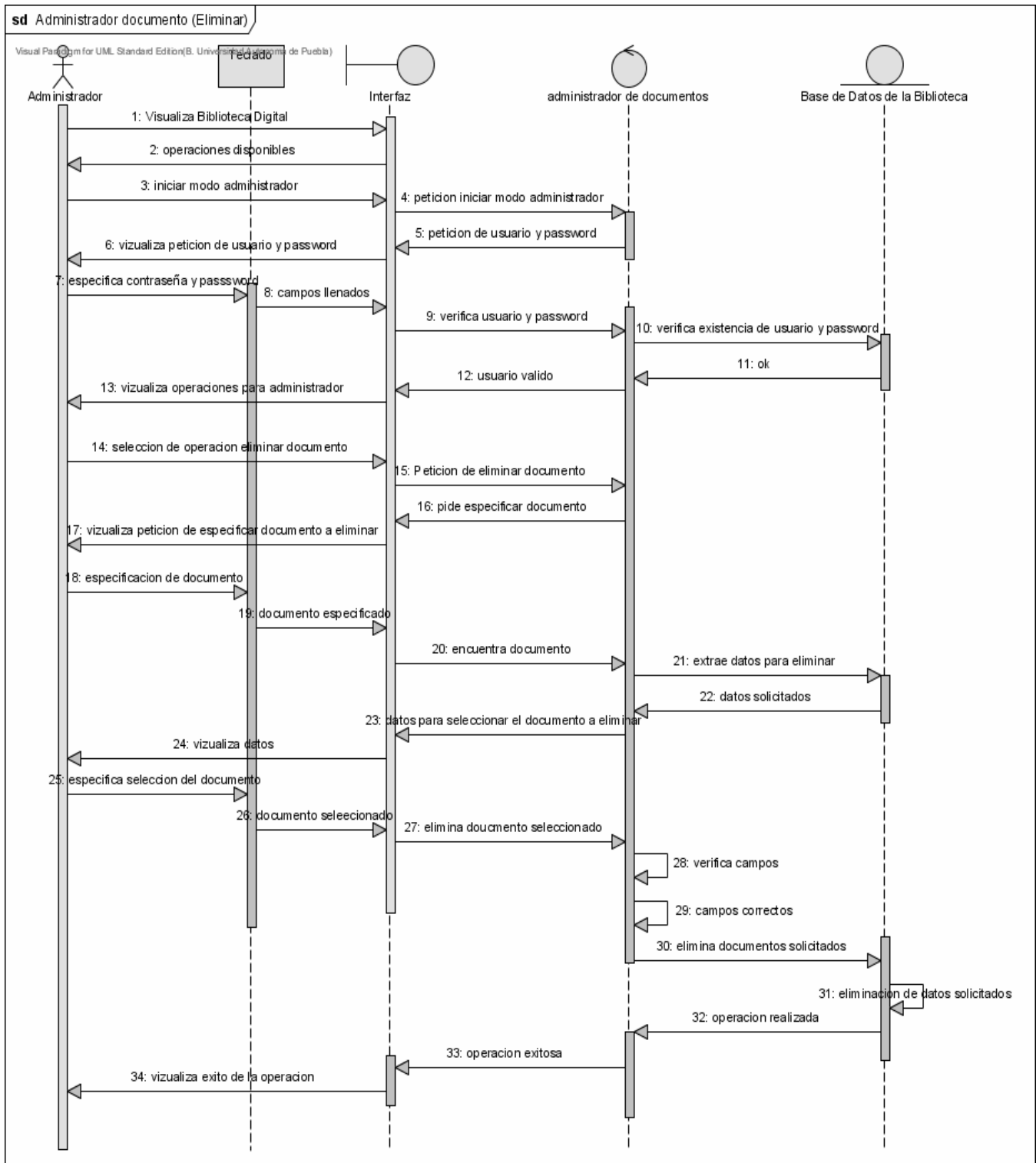


Figura 3.11 Diagramas de Secuencia “Administrador de Documentos (Eliminar Documento)”

En el diagrama de la figura 3.12 se representa un error del Administrador de Documentos cuando se desea eliminar un documento electrónico de la Biblioteca Digital. El motivo puede ser causado porque el administrador llenó los campos con algún carácter extra (error de dedo) y en el momento de que el sistema quiere

borrar el elemento solicitado no lo encuentra, mandando un mensaje de que el elemento que se quiere eliminar no se encuentra, la solución a este problema sería llenar nuevamente los campos.

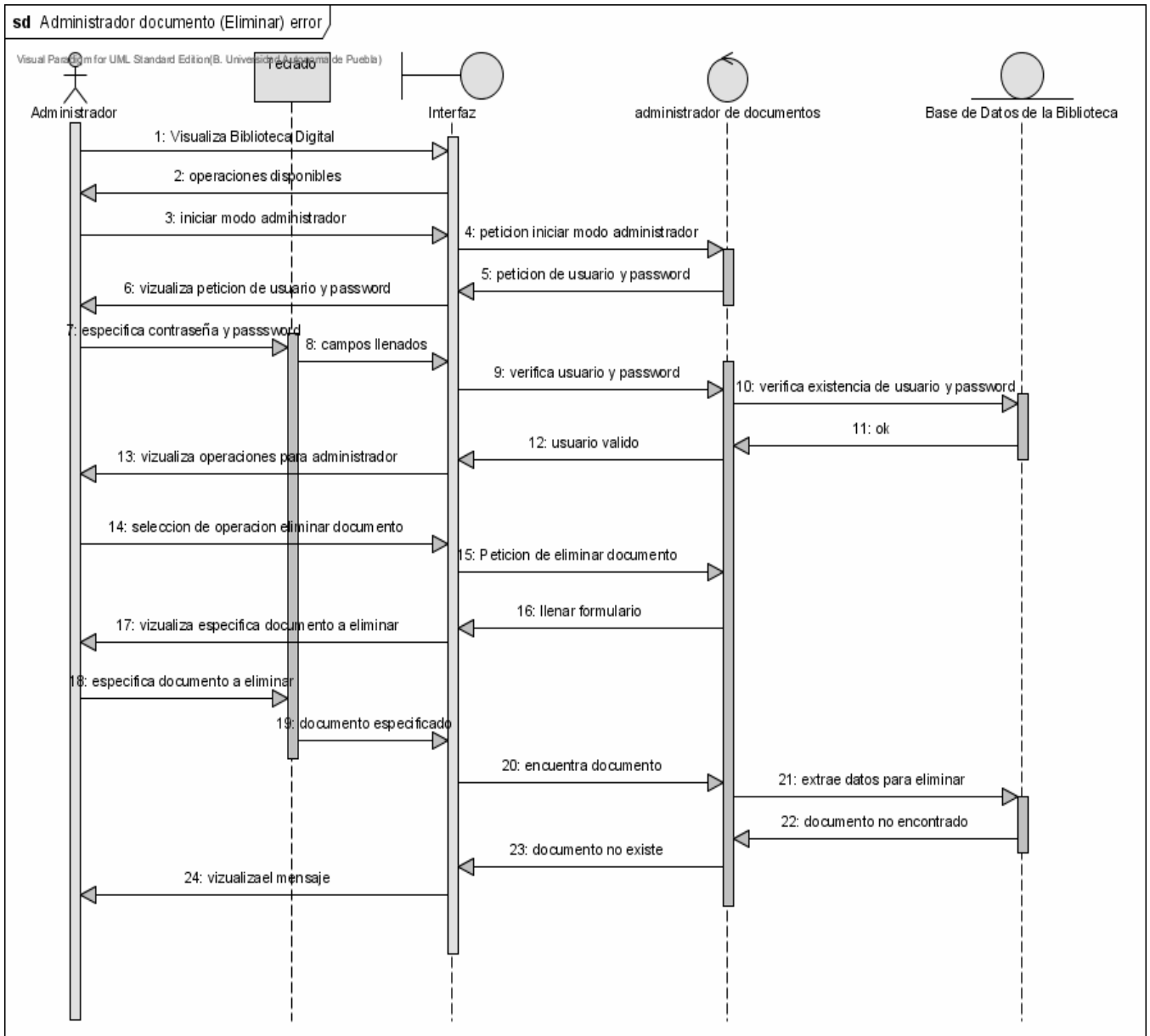


Figura 3.12 D. S. “Administrador de Documentos (Eliminar documento) cuando hay un error”

El diagrama de la figura 3.13 nos permite ver las acciones que se realizan cuando el Administrador de Documentos hace la operación de modificar algún documento solicitado, en cual se puede notar que extrae los datos con los datos actuales, después se modifican los datos que se requieran y por último el sistema actualiza los datos especificados. En el diagrama se ilustra una operación exitosa, teniendo en cuenta que se puede presentar algún error similar a los antes mencionados.

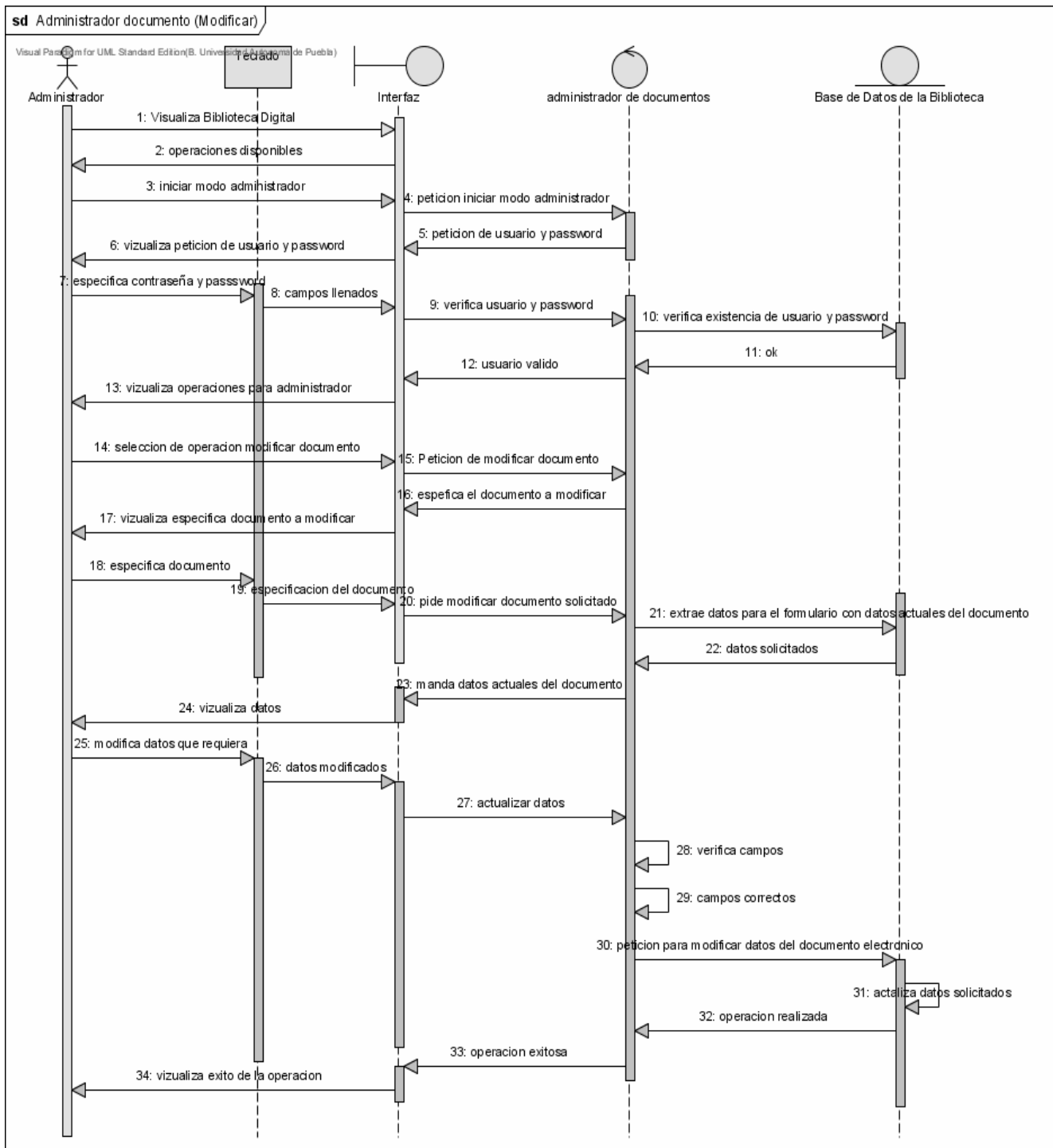


Figura 3.13 Diagramas de Secuencia “Administrador de Documentos (Modificar Documento)”

El diagrama secuencia de la figura 3.14 nos permite ver las acciones que realiza el Administrador de Usuarios cuando requiere de la operación agregar un nuevo usuario. En la figura 3.15 de igual forma se visualiza las acciones que realiza cuando requieren de la operación eliminar un usuario. Finalmente en la figura 3.16 podemos observar las acciones que se realizan en la operación de modificar un usuario.

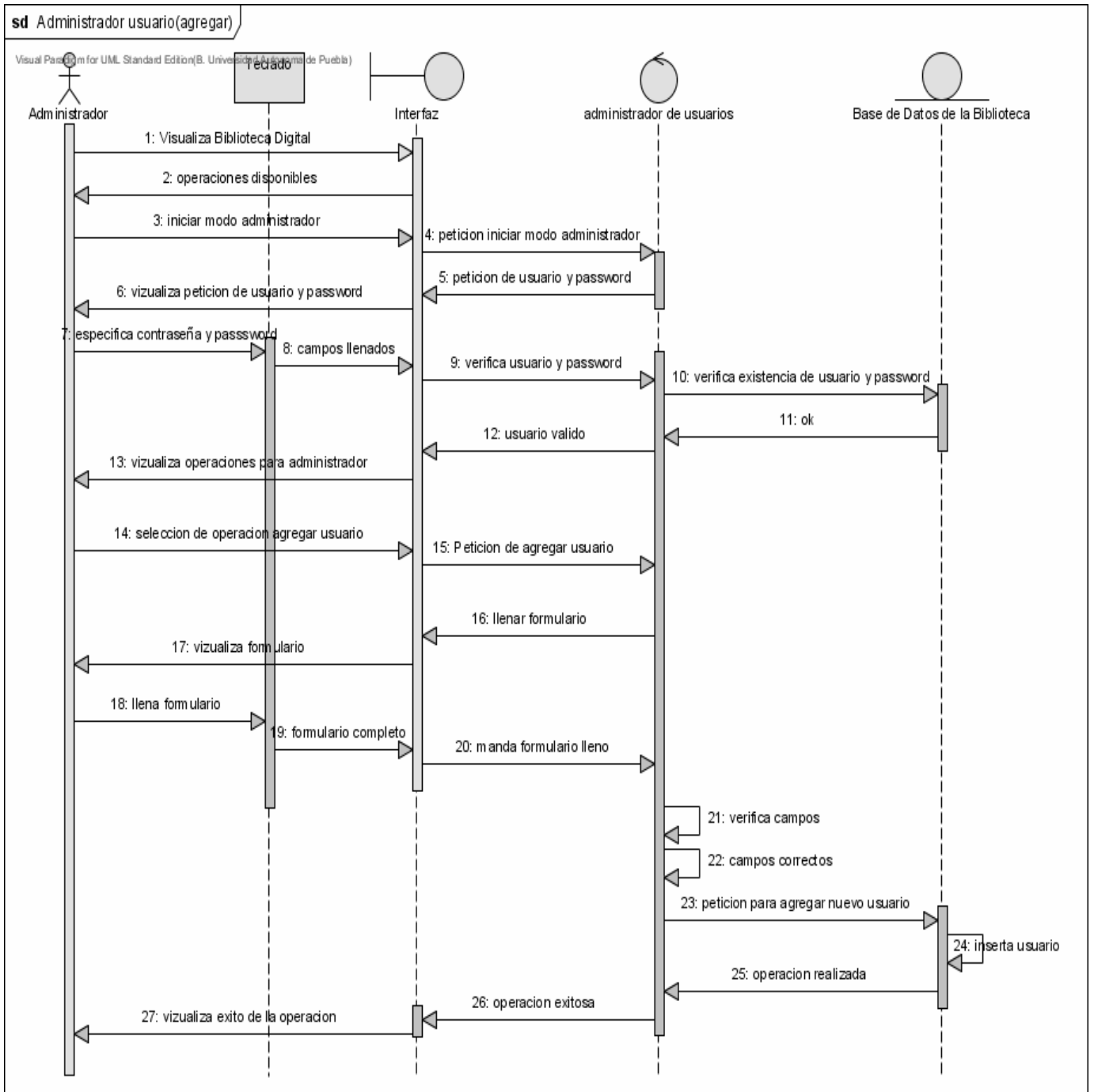


Figura 3.14 Diagrama de Secuencia “Administrador de Usuarios (Agregar usuario)”

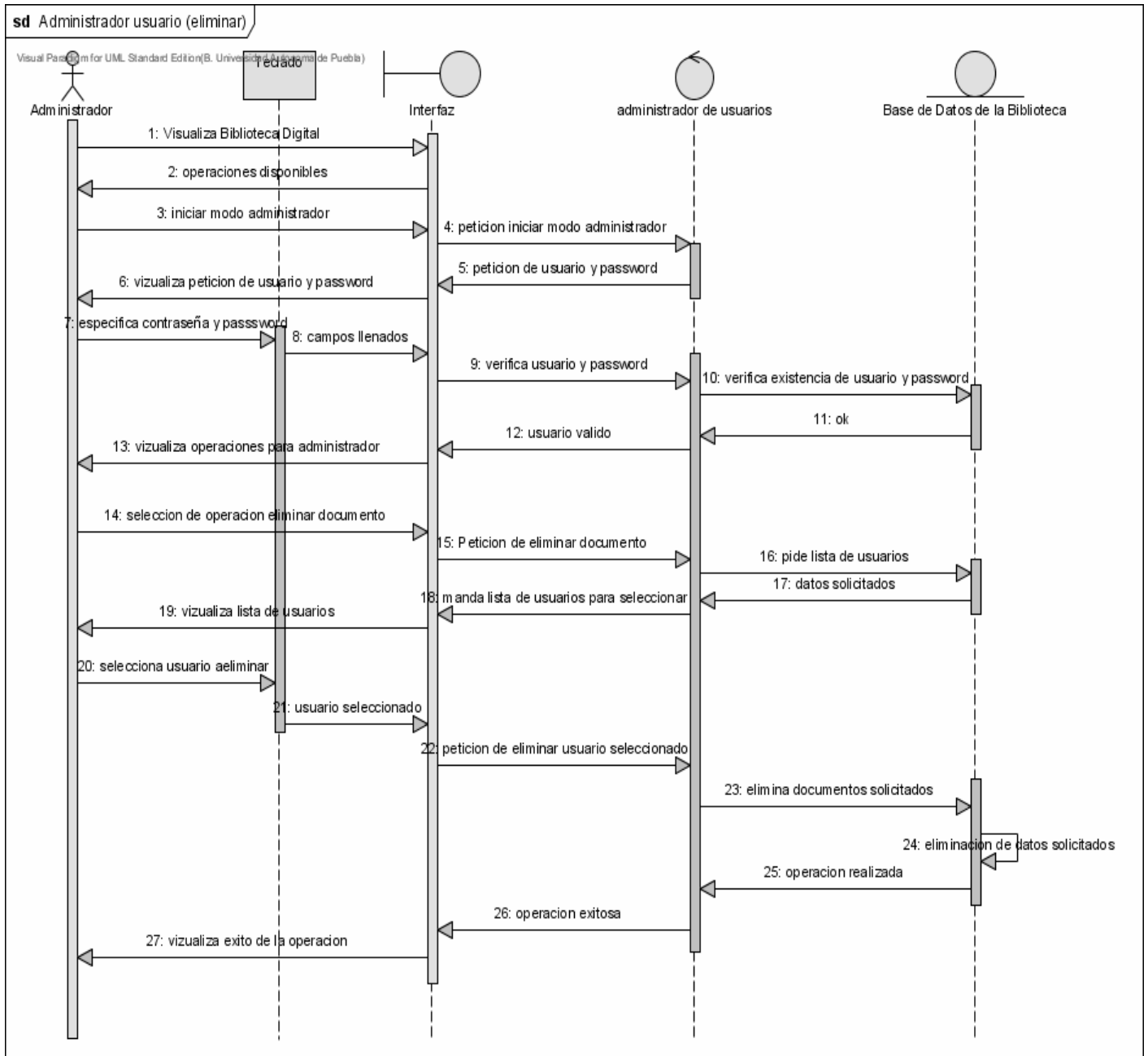


Figura 3.15 Diagrama de Secuencia “Administrador de Usuarios (Eliminar usuario)”

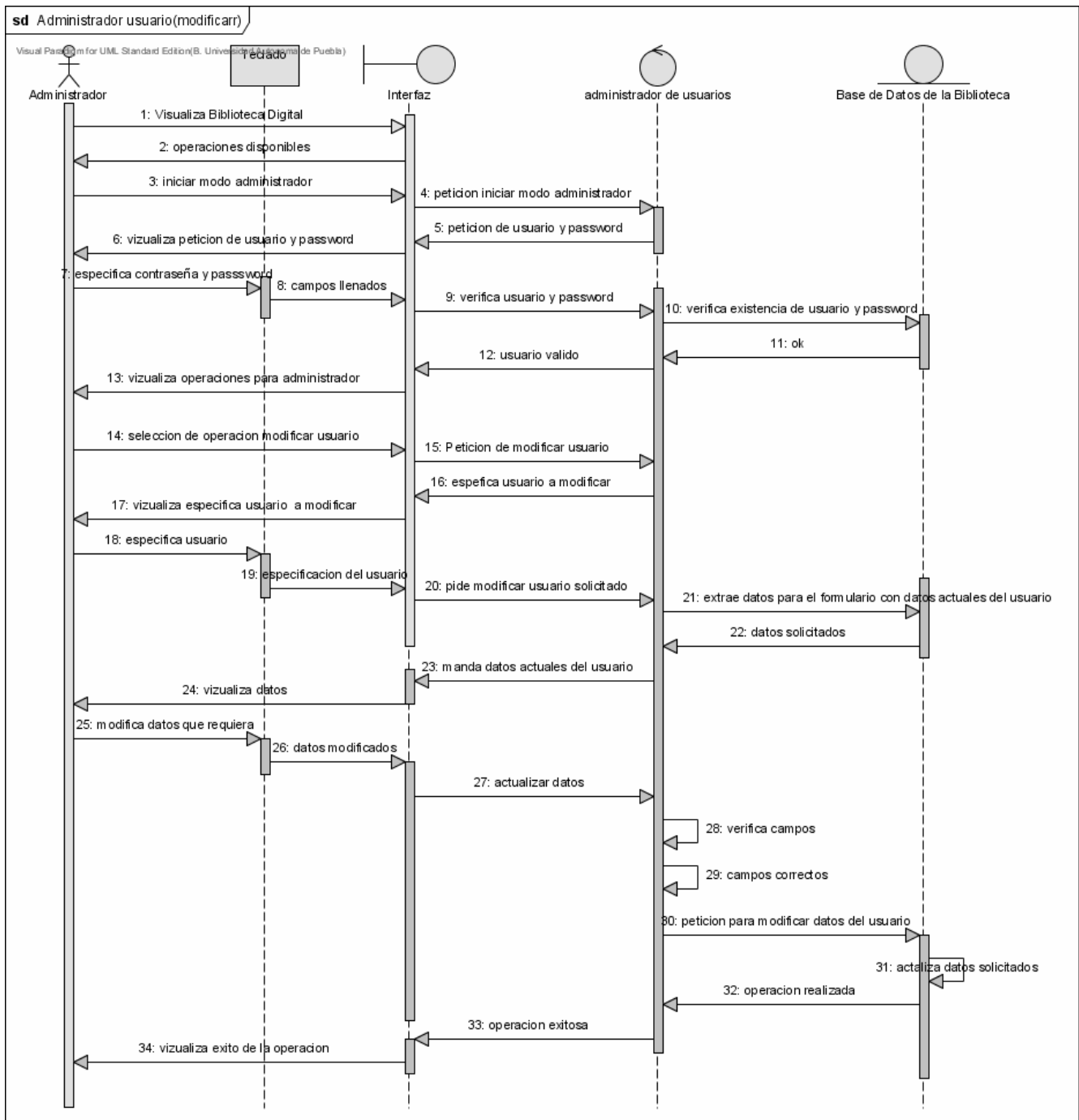


Figura 3.16 Diagrama de Secuencia “Administrador de Usuarios (Modificar usuario)”

En los diagramas del Administrador de Usuarios también se pueden presentar errores similares a los anteriores.

El Administrador de Elementos es el que se encarga de agregar (figura 3.17), eliminar (figura 3.18) y modificar (figura 3.19) los elementos que conforman un

documento electrónico, se pueden apreciar las acciones en cada figura respectivamente.

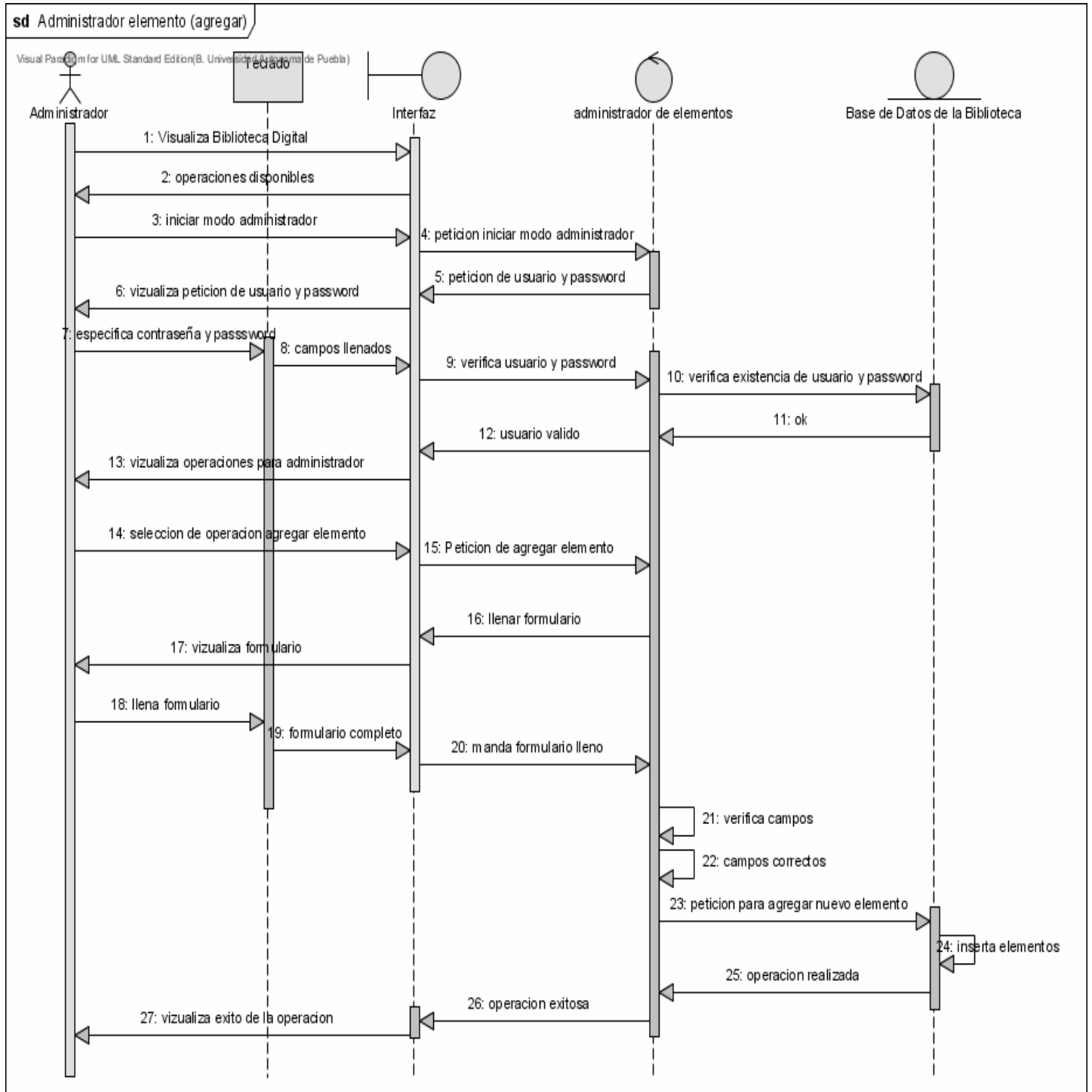


Figura 3.17 Diagrama de Secuencia “Administrador de Elementos (Agregar elemento)”

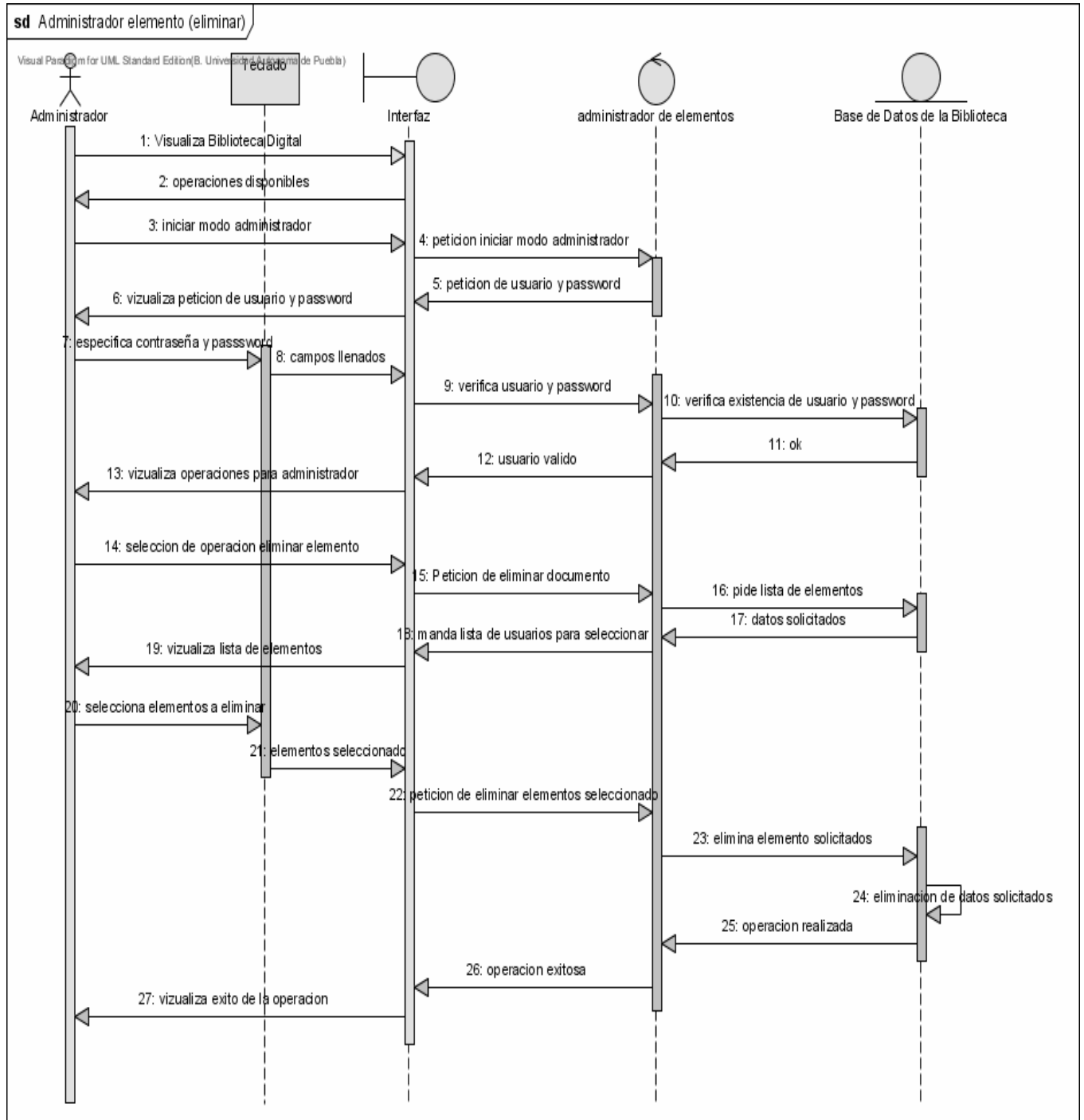


Figura 3.18 Diagrama de Secuencia “Administrador de Elementos (Eliminar elemento)”

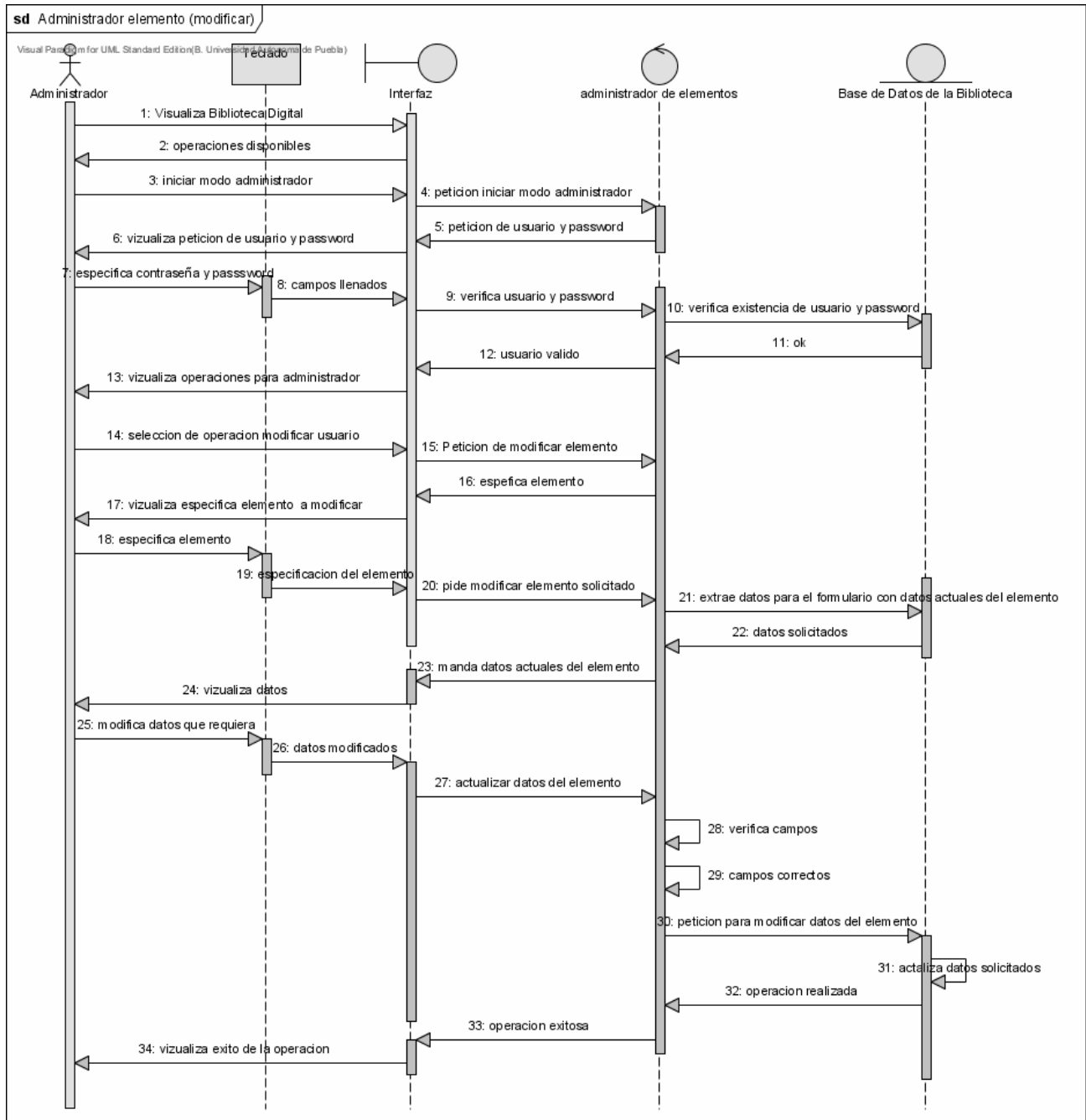


Figura 3.19 Diagrama de Secuencia “Administrador de Elementos (Modificar elemento)”

Los diagramas antes presentados nos proporcionan una vista diferente del sistema la cual nos ayuda a entender que si existe alguna falla en el sistema puede ser causado, por la interfaz o alguno de los administradores ya que estos son los que se encargan de casi todas la operación para obtener resultados satisfactorios. Los administradores están casi de forma independiente unos de otros para cuando se presente alguna falla no dejen el todo el sistema sin servicio.

3.10 Diagramas de Máquina de Estados

El diagrama de la figura 3.20 muestra el comportamiento del conjunto de estados por los cuales pasa un objeto durante su vida, junto con los cambios que permiten pasar de un estado a otro en alguno de los Administradores que conforman al sistema.

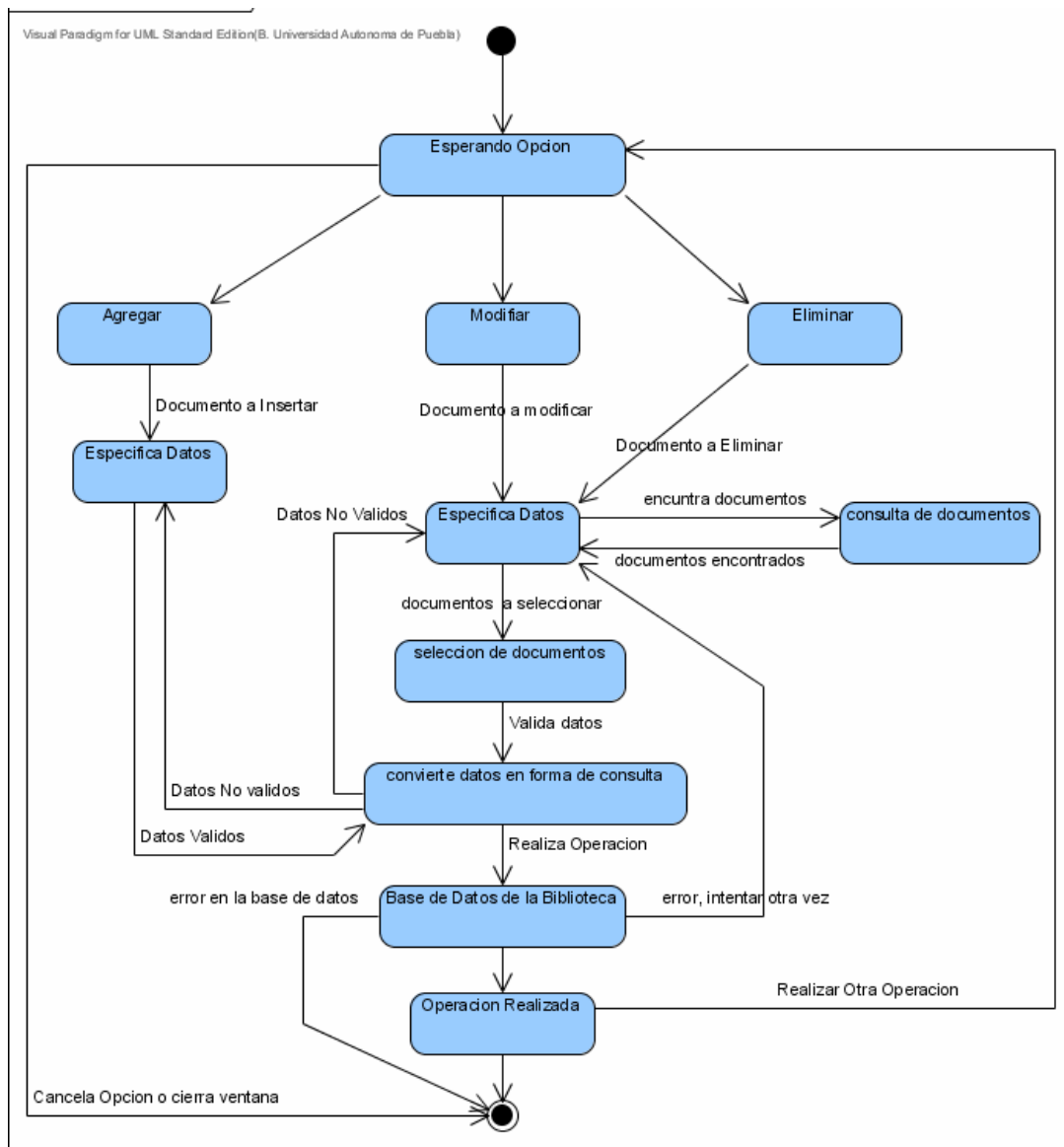


Figura 3.20 Diagrama de Máquina de Estados "Actualizar Catálogo"

En el diagrama 3.21 se presentan los estados en que puede encontrarse la Búsqueda de documentos del sistema, también se pueden ver las transiciones entre los estados, y muestra los puntos inicial y final de una secuencia de cambios de estado.

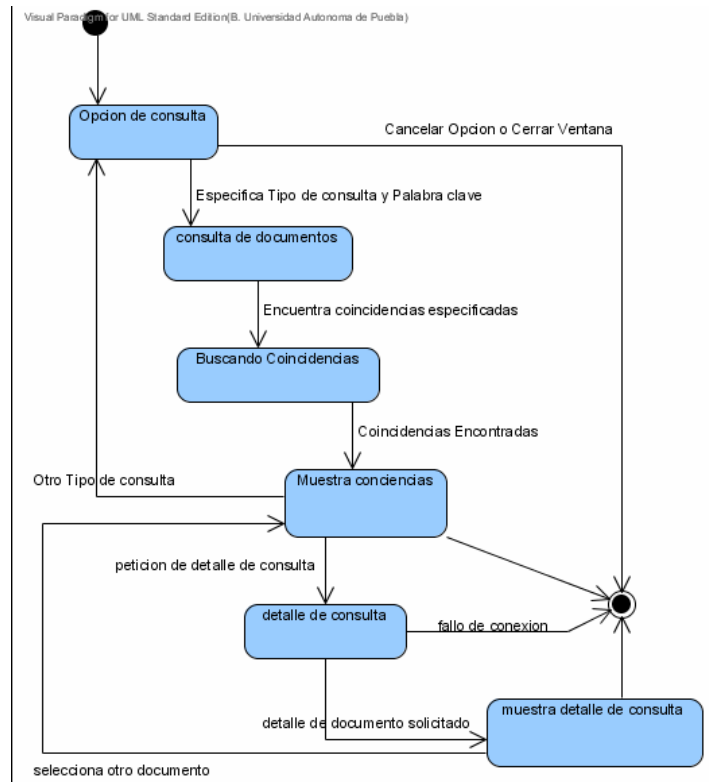


Figura 3.21 Diagrama de Maquina de estados “Búsqueda”

El diagrama de la figura 3.22 nos permite ver los diferentes estados de un objeto y los estímulos que provocan los cambios de un estado en un objeto cuando el usuario agrega un nuevo comentario en el Foro de la Biblioteca Digital.

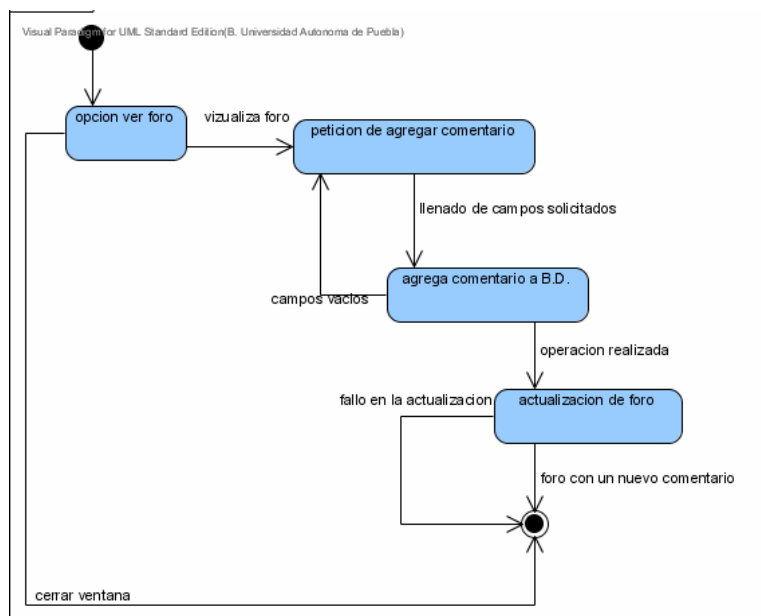


Figura 3.22 Diagrama de Maquina de estados “Foro”

Contar con el diagrama de estados permite a los analistas, diseñadores y desarrolladores comprender el comportamiento de los objetos de un sistema.

Los diagramas de estado aseguran que no se tendrá que adivinar lo que se supone que harán los objetos, con una clara representación del comportamiento del objeto, asegura un sistema que cumpla con los requerimientos.

3.11 Diagrama de Funciones

En la figura 3.23 se presenta el diagrama de funciones (o diagrama estático) que describe la estructura de un sistema mostrando sus funciones, atributos, la cardinalidad y las relaciones entre ellos, además de los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

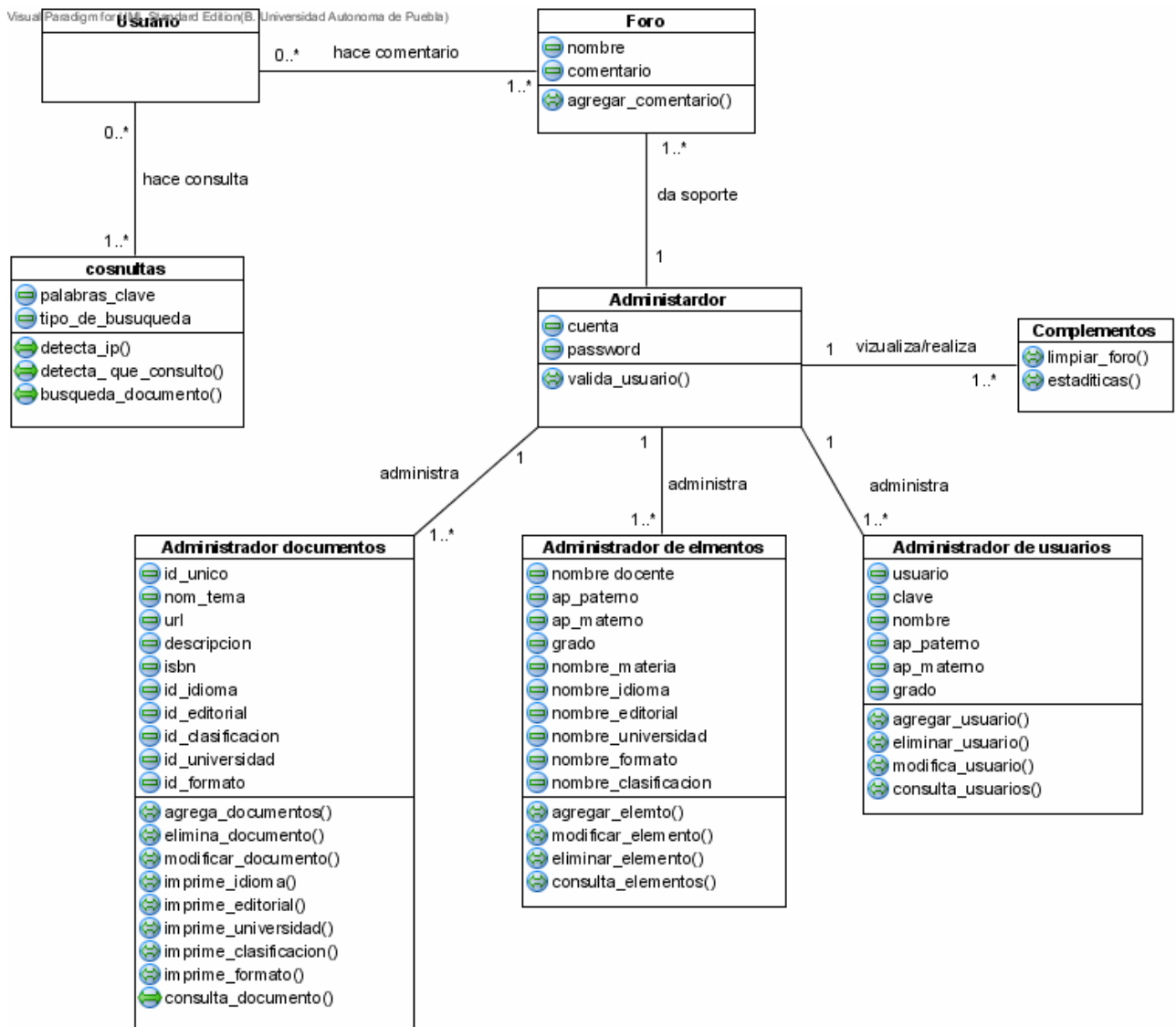


Figura 3.23 Diagrama de Funciones

CAPÍTULO IV. DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño del sistema es el proceso de planeación de un sistema o para reemplazar uno existente; pero antes de que esto se pueda llevar a cabo, primero se debe entender por completo el sistema, en este capítulo presenta el modelado de los datos para lograr un sistema fácil de operar.

4.1 Diseño conceptual

En esta etapa debe construirse un esquema de la información a ser representada en la Base de Datos. A este esquema se le llama esquema conceptual, aquí se descubre la semántica de los datos de la empresa u organización. En particular se encuentran entidades, atributos y relaciones.

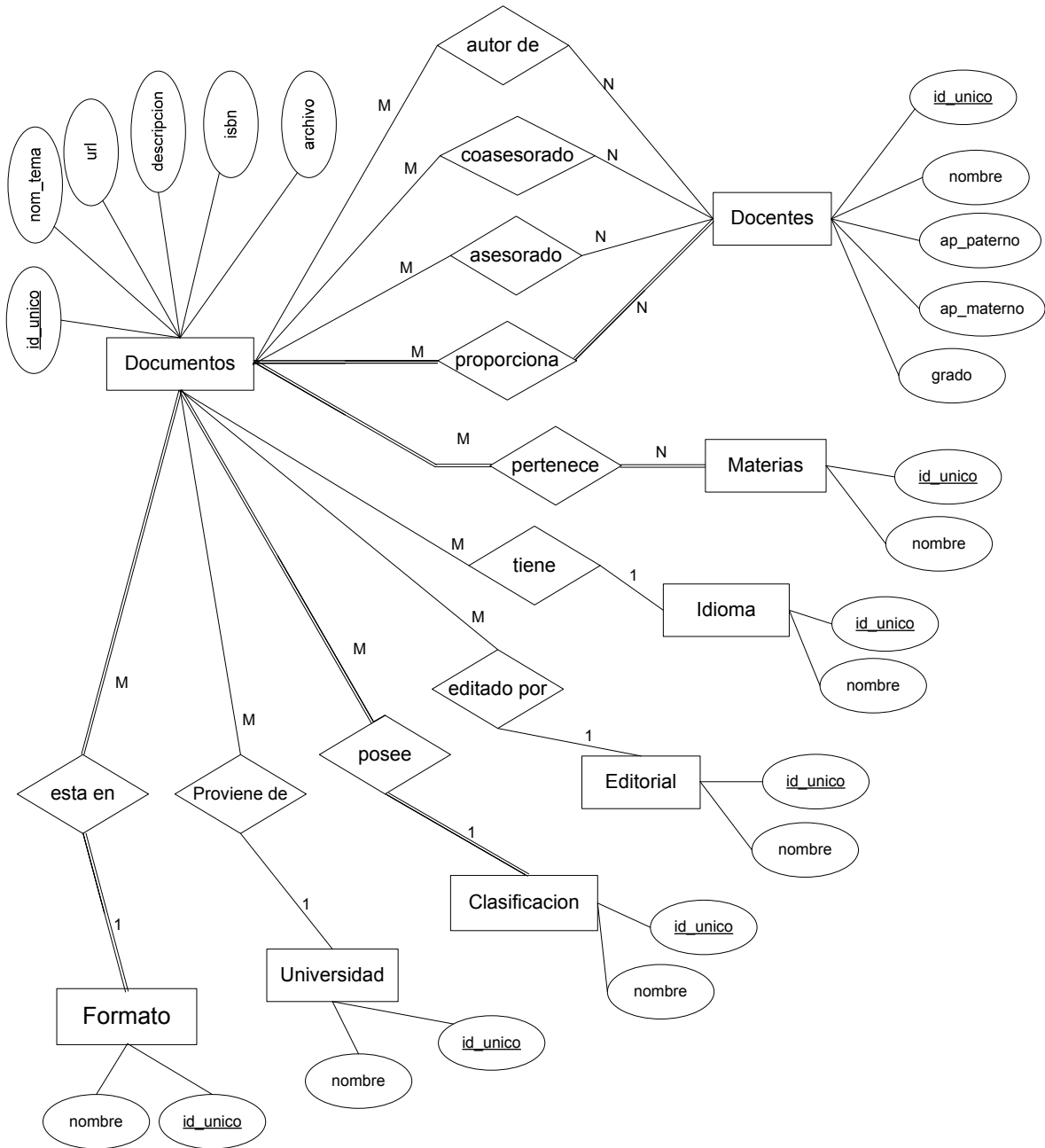
Esta es la etapa más importante en el desarrollo de cualquier aplicación de software, así se puede considerar al diseño conceptual como la base para las siguientes fases. Aquí es donde se pone en práctica toda la teoría de bases de datos, sus reglas y la normalización.

El modelo conceptual de datos con el que se va a trabajar es el modelo Entidad-Relación (E-R) que se presentan en la figuras 4.1 y 4.2; pues es uno de los modelos más expresivos y con conceptos únicos representado cada uno con un símbolo, lo cual conlleva a una fácil lectura y comprensión del diagrama, tanto por el analista de sistema como por el cliente o usuario.

El modelo de datos debe ser tal que nos permita describir la realidad de forma esquemática. Un buen modelo conceptual debe cubrir las siguientes cualidades:

- Expresividad
- Simplicidad
- Minimalidad
- Formalidad

4.1.1 Diagrama de Entidad Relación



4.1 Figura Diagrama de E - R

La figura 4.1 tiene las siguientes entidades:

La entidad Docentes contará con la siguiente información:

- Nombre de los Maestros que proporcionan documentos electrónicos.
- Nombre de Autores
- Nombre de Asesores de tesis
- Nombre de Coasesores de tesis

La entidad Documentos proporciona la información sobre el nombre del tema del documento, url, isbn, una descripción (opcional) y el nombre del archivo.

La entidad Materias nos dará la información de la materia a que pertenece el documento.

La entidad Idioma nos informará del idioma del documento.

Si el documento es un libro o revista, la entidad Editorial nos dirá a que editorial pertenece el documento.

La entidad Clasificación nos dirá en que clasificación está el documento.

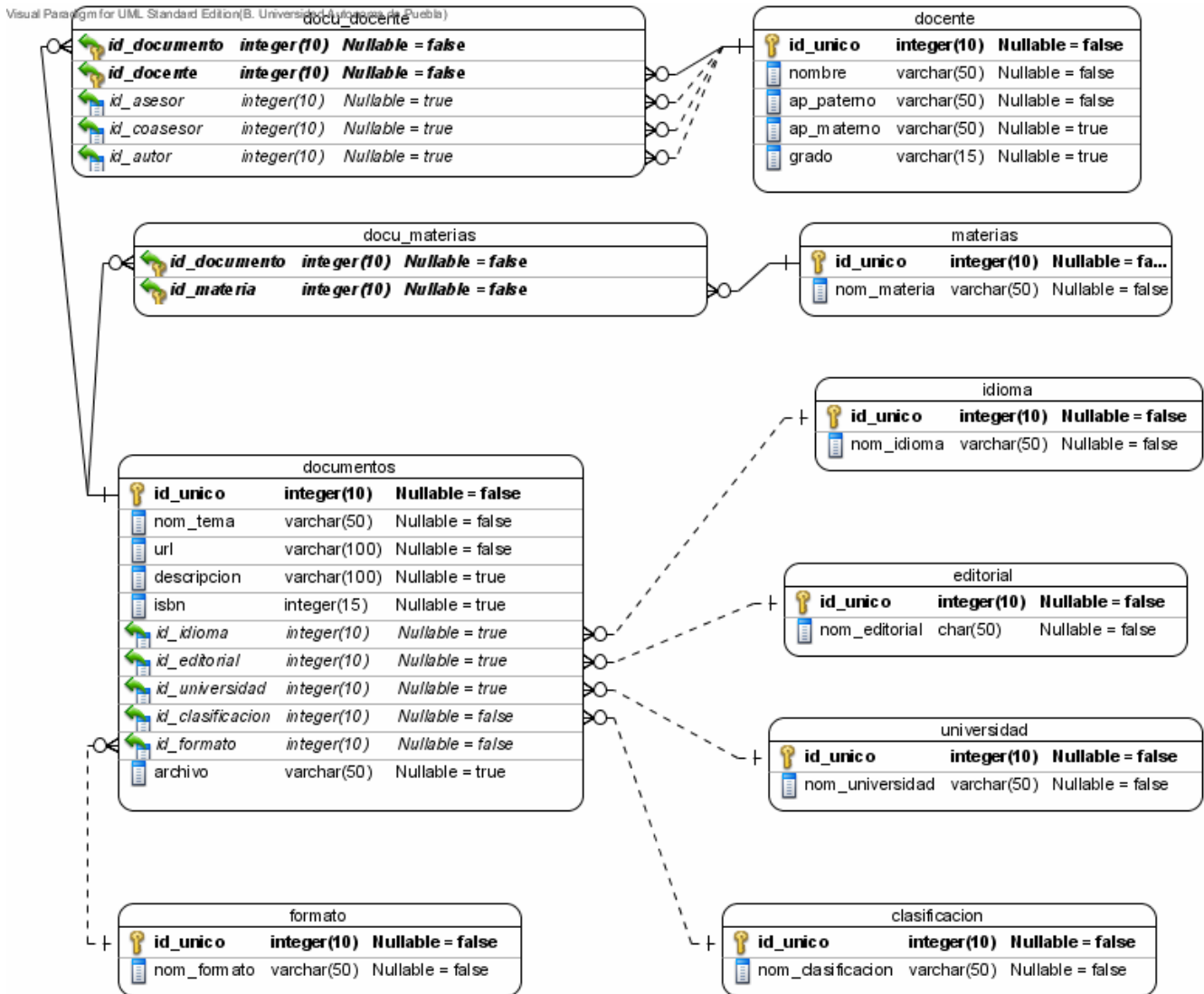
Si el documento es un artículo escrito por algún docente de alguna universidad o una tesis que proviene de alguna universidad, la entidad Universidad nos informará de la institución en donde fue escrito el documento.

La entidad Formato nos informa del tipo de formato en que se encuentra el documento.

Dependiendo del documento que se proporcione se tendrá una relación con las demás entidades por ejemplo si quiere almacenar un libro electrónico, las entidades involucradas serían Docentes (nombre del maestro que proporcionó el libro, nombre del autor del libro), la entidad Documentos (el url, nombre del libro y su isbn), Materias (nos dirá a que materia va dirigida), Formato (nos dirá en que formato se encuentra), Editorial (editorial del libro), Idioma (idioma en que tiene el libro) y Clasificación (nos indicará que es un libro electrónico). En cambio si el documento es una revista las entidades involucradas serían Docentes, Documentos, Materias, Formato, Idioma, Editorial y Clasificación.

4.1.2 Diagrama Entidad Relación en UML

Para conocer mejor la estructura de la base de datos que se utilizará en el sistema se presenta el diagrama E- R de UML (figura 4.2), con el fin dar una vista distinta y un mejor detalle de la misma.



4.2 Figura Diagrama E – R en UML

Se pueden notar las diferencias entre el diagrama E-R (figura 4.1) y el diagrama E-R de UML (figura 4.2), ambas proporcionan la misma información pero en el diagrama UML no permite las relaciones de muchos a muchos por lo cual estas relaciones se convierten a relaciones de uno a muchos, también se puede notar los atributos que pueden ir vacíos o no y se puede tener una vista previa de como pueden quedar en tablas.

4.2 Diseño Lógico

Una vez que se ha obtenido el esquema conceptual se puede pasar a la segunda fase del diseño de la base de datos, el diseño lógico.

Se hace un mapeo del diagrama E-R a tablas, el diagrama que utilizaremos es el diagrama E – R UML de la figura 4.2, por que este diagrama ya no tiene relación de muchos a muchos lo cual es mas transparente el mapeo, entonces las tablas quedan como lo muestra la tabla 4.0.

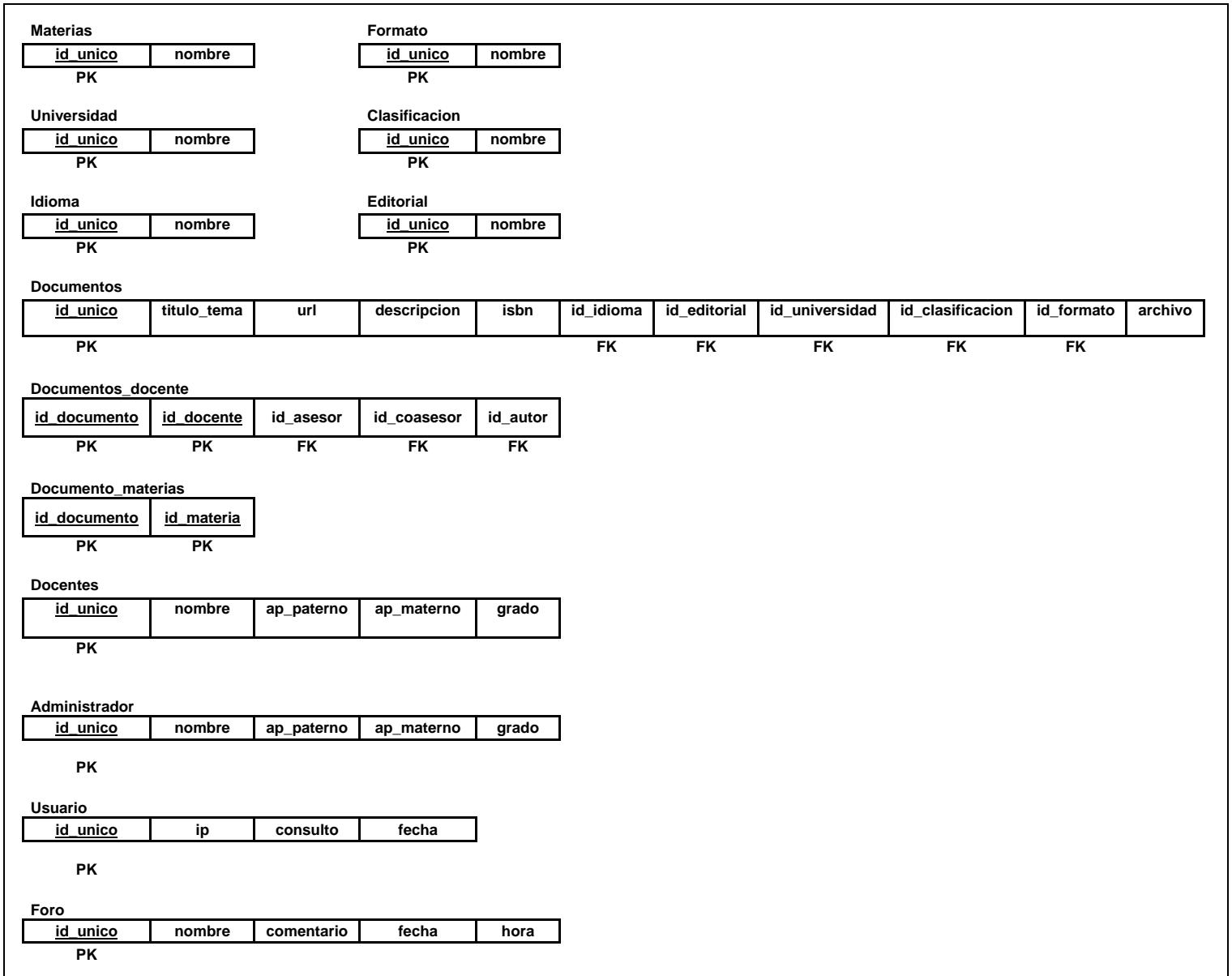


Tabla 4.0 Representación del Diagrama E-R a tablas.

4.2.1 Diccionario de datos

En el Diccionario de Datos se definen los elementos que conforman la base de datos de nuestro sistema.

Docentes

La tabla 4.1 muestra la entidad Docentes en donde se almacenarán los nombres de los Maestros que proporcionan documentos electrónicos, también esta entidad se utiliza para los nombres de autores, asesores y coasesores dependiendo del documento electrónico que se presente.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación del docente	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre del docente	Varchar	50	No nulo
ap_paterno	Simple monovalorado	Apellido partero	Varchar	50	No nulo
ap_materno	Simple monovalorado	Apellido materno	Varchar	50	Ninguna
grado	Simple monovalorado	Grado de estudios	Varchar	15	Ninguna

Tabla 4.1 Diccionario de Datos "Docentes"

Documentos

La tabla 4.2 muestra la entidad Documentos donde se tiene parte de la información del documento y dependiendo del documento que se proporcione se tendrá una relación con las demás entidades.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación del documento	Int Autoincrement	10	No nulo
nom_tema	Simple monovalorado	Título o tema del documento	Varchar	50	No nulo
url	Simple monovalorado	Dirección electrónica del documento.	Varchar	50	No nulo
descripcion	Simple monovalorado	Breve descripción del documento	Varchar	50	Ninguna
isbn	Simple monovalorado	Estándar Internacional de la Numeración de Libros, en caso de tenerlo	Varchar	30	Ninguna
id_idioma	Simple monovalorado	Índice del idioma en que se encuentra el doc.	Int	10	Ninguna
id_clasificacion	Simple monovalorado	Índice de la clasificación en que se encuentra el doc.	Int	10	Ninguna

id_universidad	Simple monovalorado	Índice de la universidad del doc. (en caso de ser tesis o artículo)	Int	10	Ninguna
Id_editorial	Simple monovalorado	Índice la editorial del doc. (en caso de ser libro o revista)	Int	10	Ninguna
Id_formato		Índice del idioma en que se encuentra el doc.	Int	10	Ninguna
archivo	Simple monovalorado	Se encuentra el nombre del archivo que se almaceno en el servidor.	varchar	50	Ninguna

Tabla 4.2 Diccionario de Datos "Documentos"

Docu_docente

La tabla 4.3 muestra la entidad Docu_docente donde se tiene la relación de documento y docente para saber de cada documento que fue proporcionado por un docente y esta misma entidad se ocupa para saber si tiene autor, asesor y coasesor con el fin de ahorrar espacio y evitar redundancia.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación	Int Autoincrement	10	No nulo
id_documento	Simple monovalorado	Indices de la tabla documentos y docentes	Int	10	No nulo
Id_docente	Simple monovalorado		Int	10	No nulo
Id_asesor	Simple monovalorado	Si el documento es una tesis debe contar con estos elementos.	Int	10	Ninguna
Id_coasesor	Simple monovalorado			10	Ninguna
Id_autor	Simple monovalorado	Si el documento es un libro o revista.	Int	10	Ninguna

Tabla 4.3 Diccionario de Datos "Docu_docente"

Materias

La tabla 4.4 muestra la entidad Materia donde se tiene el nombre de la materia(s) a la que pertenece cada documento electrónico.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación de la materia.	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre de la materia.	Varchar	50	No nulo

Tabla 4.4 Diccionario de Datos "Materias"

Docu_materia

La tabla 4.5 muestra la entidad Docu_materia donde se tiene la relación de documento y materia para saber de cada documento a que materia pertenece.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación	Int Autoincrement	10	No nulo
id_documento	Simple monovalorado	Índices de la tabla documentos y materias	Int	10	No nulo
Id_materia	Simple monovalorado		Int	10	No nulo

Tabla 4.5 Diccionario de Datos "Docu_materias"

Idioma

La tabla 4.6 muestra la entidad Idioma donde se tiene el idioma que tiene cada documento electrónico.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación del idioma.	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre del idioma.	Varchar	50	No nulo

Tabla 4.6 Diccionario de Datos "Idioma"

Editorial

La tabla 4.7 muestra la entidad Editorial donde se tendrá el nombre de la editorial de los libros electrónicos, revistas electrónicas o cualquier documento electrónico que tenga una editorial.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación de la editorial.	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre de la editorial.	Varchar	50	No nulo

Tabla 4.7 Diccionario de Datos "Editorial"

Universidad

La tabla 4.8 muestra la entidad Universidad, se tiene el nombre de la institución donde fue escrito cada documento, si el documento es una tesis, un artículo o un documento que tenga el nombre de la institución donde fue escrito.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación de la universidad.	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre de la universidad.	Varchar	50	No nulo

Tabla 4.8 Diccionario de Datos "Universidad"

Clasificación

La tabla 4.9 muestra la entidad Clasificación donde se muestra el tipo de clasificación que tiene cada documento.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación de la clasificación.	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre de la clasificación.	Varchar	50	No nulo

Tabla 4.9 Diccionario de Datos "Clasificación"

Formato

La tabla 4.10 muestra la entidad Formato donde se muestra el formato que tiene cada documento.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación del formato.	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre de los formatos .	Varchar	50	No nulo

Tabla 4.10 Diccionario de Datos "Formato"

Usuarios

La tabla 4.11 muestra la entidad Usuarios, esta entidad tendrá un uso estadístico en el cual proporcionara información de la clasificación mas consultada, lo cual ayudará para un soporte mas adecuado a futuro.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación de usuario.	Int Autoincrement	10	No nulo
ip	Simple monovalorado	Ip de la computadora de donde se hizo una consulta.	Varchar	50	No nulo
clasificación	Simple monovalorado	clasificación que hizo el usuario	Int	10	Ninguna
búsqueda	Simple monovalorado	tipo de búsqueda hizo el usuario	Varchar	50	Ninguna
fecha	Simple monovalorado	Fecha de la consulta.	Date	10	No nulo

Tabla 4.11 Diccionario de Datos "Usuarios"

Administrador

La tabla 4.12 muestra la entidad Administrador donde se tiene información de usuario (s) que tengan permiso para modificar, eliminar o agregar nuevos documentos al sistema.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación del administrador.	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre que reconoce el sistema.	Varchar	20	No nulo
contraseña	Simple monovalorado	Clave para acceso al sistema.	varchar	15	No nulo

Tabla 4.12 Diccionario de Datos "Administrador"

Foro

La tabla 4.13 muestra la entidad Foro donde se tendrá los comentarios de los usuarios.

Atributo	Tipo_atributo	Descripción	Dominio	Tamaño	Restricción
id_unico	Simple monovalorado	Clave de identificación del comentario.	Int Autoincrement	10	No nulo
nombre	Simple monovalorado	Nombre de la persona que hizo el comentario.	Varchar	30	No nulo
comentario	Simple monovalorado	Comentario de la persona.	Varchar	200	No nulo

Tabla 4.13 Diccionario de Datos "Foro"

4.2.2 Normalización

El proceso de normalización consiste en verificar el cumplimiento de ciertas reglas que aseguran la eliminación de redundancias e inconsistencias, que a continuación se realiza a las tablas que se mapearon del diseño conceptual.

Tabla 1

Documentos

<u>id_unico</u>	titulo_tema	url	descripcion	isbn	id_idioma	id_editorial	id_universidad	id_clasificacion	id_formato	archivo
PK					FK	FK	FK	FK	FK	
DF= { id_unico → titulo_tema, url, descripción, isbn, id_idioma, id_editorial, id_universidad, id_clasificacion, id_formato, archivo }										

Tabla 2

Docentes

<u>id_unico</u>	nombre	ap_paterno	ap_materno	grado
PK				
DF= { id_unico → nombre, ap_paterno, ap_materno, grado }				

Tabla 3

Docu_Docente

<u>id_documento</u>	<u>id_docente</u>	id_asesor	id_coasesor	id_autor
PK	PK	FK	FK	FK
DF= { id_documento, id_docente → id_asesor, id_coasesor, id_autor }				

Tabla 4

Docu_Materias

<u>id_documento</u>	<u>id_materia</u>
PK	PK
DF= { id_documento, id_materia }	

Tabla 5

Materias

<u>id_unico</u>	nombre
PK	
DF= { id_unico → nombre }	

Tabla 6

Idioma

<u>id_unico</u>	nombre
PK	
DF= { id_unico → nombre }	

Tabla 7

Editorial

<u>id_unico</u>	nombre
PK	
DF= { id_unico → nombre }	

Tabla 8

Universidad

<u>id_unico</u>	nombre
-----------------	--------

PK

DF= { id_unico → nombre }

Tabla 9

Clasificacion

<u>id_unico</u>	nombre
-----------------	--------

PK

DF= { id_unico → nombre }

Tabla 10

Formato

<u>id_unico</u>	nombre
-----------------	--------

PK

DF= { id_unico → nombre }

Tabla 11

Usuario

<u>id_unico</u>	ip	clasificacion	busqueda	fecha
-----------------	----	---------------	----------	-------

PK

DF= { id_unico → ip, clasificacion, busqueda, fecha }

Tabla 12

Administrador

<u>id_unico</u>	usuario	clave	nombre	ap_paterno	ap_materno	grado
-----------------	---------	-------	--------	------------	------------	-------

PK

DF= { id_unico → usuario, clave, nombre, ap_paterno, ap_materno, grado }

Tabla 13

Foro

<u>id_unico</u>	nombre	comentario	fecha	hora
-----------------	--------	------------	-------	------

PK

DF= { id_unico → nom_tema, url, descripcion, isbn }

Las tablas están en primera forma normal ya que los atributos son atómicos. También están en segunda forma normal porque están en primera forma normal y la llave primaria no tiene múltiples atributos y los atributos no llave dependen de la llave primaria y por último las Tablas está en tercera forma normal ya que está en segunda forma normal y porque los atributos no llave no dependen de otro atributo no llave.

4.3 Diseño Físico

En lo que respecta al diseño físico hay que llevar a cabo una serie de pasos que describan la implementación de la base de datos, lo que incluye estructuras de almacenamiento y los métodos acceso que se utilizarán para conseguir un acceso eficiente a los datos.

El SGBD ofrece el soporte para la creación de una base de datos, tablas, llaves primarias y foráneas, las cuales llevan a cabo las uniones entre las tablas para poder llevar a cabo las consultas. También el sistema soporta la definición de datos requeridos y la definición de dominios. En primer lugar veremos el monitor inicial de MySQL para entrar al manejador de bases de datos (figura 4.3), posteriormente crear la Base de Datos (figura 4.4 y figura 4.5) y finalmente se muestra una llave foránea (figura 4.6).

```
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 1
Server version: 5.0.45-community-nt MySQL Community Edition (GPL)

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql>
```

Figura 4.3 Monitor inicial de Mysql

```
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 1
Server version: 5.0.45-community-nt MySQL Community Edition (GPL)

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql> create database fcchiblio;
Query OK, 1 row affected (0.03 sec)

mysql>
```

Figura 4.4 Creación de una Base de datos

```

Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 2
Server version: 5.0.45-community-nt MySQL Community Edition (GPL)

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql> use fccbiblio;
Database changed
mysql> CREATE TABLE administrador (
-> id_unico int(11) NOT NULL auto_increment,
-> usuario varchar(20) NOT NULL,
-> clave varchar(20) NOT NULL,
-> nombre varchar(50) NOT NULL,
-> ap_paterno varchar(50) NOT NULL,
-> ap_materno varchar(50) default NULL,
-> grado varchar(20) default NULL,
-> PRIMARY KEY (id_unico)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.14 sec)

mysql> CREATE TABLE documentos (
-> id_unico int(10) NOT NULL auto_increment,
-> nom_tema varchar(100) NOT NULL,
-> url varchar(150) NOT NULL,
-> descripcion varchar(150) default NULL,
-> isbn int(20) default NULL,
-> id_idioma int(10) default NULL,
-> id_editorial int(10) default NULL,
-> id_universidad int(10) default NULL,
-> id_clasificacion int(10) default NULL,
-> id_formato int(10) default NULL,
-> PRIMARY KEY (id_unico),
-> KEY id_editorial (id_editorial),
-> KEY id_universidad (id_universidad),
-> KEY id_clasificacion (id_clasificacion),
-> KEY id_formato (id_formato),
-> KEY id_idioma (id_idioma)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)

```

Figura 4.5 Creación de una tabla.

```

mysql> CREATE TABLE documentos (
-> id_unico int(10) NOT NULL auto_increment,
-> nom_tema varchar(100) NOT NULL,
-> url varchar(150) NOT NULL,
-> descripcion varchar(150) default NULL,
-> isbn int(20) default NULL,
-> id_idioma int(10) default NULL,
-> id_editorial int(10) default NULL,
-> id_universidad int(10) default NULL,
-> id_clasificacion int(10) default NULL,
-> id_formato int(10) default NULL,
-> PRIMARY KEY (id_unico),
-> KEY id_editorial (id_editorial),
-> KEY id_universidad (id_universidad),
-> KEY id_clasificacion (id_clasificacion),
-> KEY id_formato (id_formato),
-> KEY id_idioma (id_idioma)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)

mysql> CREATE TABLE editorial (
-> id_unico int(10) NOT NULL auto_increment,
-> nombre varchar(50) NOT NULL,
-> PRIMARY KEY (id_unico)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)

mysql> ALTER TABLE documentos
-> ADD FOREIGN KEY (id_editorial) REFERENCES editorial (id_unico) ON DELETE CASCADE;
Query OK, 0 rows affected (0.20 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql>

```

Figura 4.6 Creación de una llave foranea.

CAPÍTULO V. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA (BIBLIOTECA DIGITAL)

Una vez terminada la etapa de análisis y diseño del sistema, se realiza la implementación del mismo, a través de un sistema administrador de bases de datos, lenguajes de programación y herramientas de diseño para su funcionamiento.

5.1 Manejador de Bases de Datos

El administrador de bases de datos que se utilizó es MySQL, ya que es sencillo de usar y es muy rápido. También es uno de los motores de base de datos más usados en Internet, la principal razón de esto es que es de costo libre para aplicaciones no comerciales.

Algunas de las características principales de MySQL son:

- Es un gestor de base de datos
- El código fuente se puede descargar y está accesible a cualquier usuario
- Es un programa interactivo que permite conectarnos a un servidor, ejecutar consultas y ver los resultados
- Integración con los principales lenguajes de programación
- Estandarización
- Fácil y rápido aprendizaje

¿Porque usar MySql?

MySql es muy rápido, confiable, robusto y fácil de usar tanto para volúmenes de datos grandes como pequeños (siempre, claro está, comparada con las de su categoría, como veremos más adelante en este informe). Además tiene un conjunto muy práctico de características desarrolladas en cooperación muy cercana con los usuarios. Sin embargo bajo constante desarrollo, MySql hoy en día ofrece un rico y muy útil conjunto de funciones. La conectividad, velocidad y seguridad hace de MySql altamente conveniente para acceder a bases de datos en Internet [15].

5.2 Lenguaje de Programación

El lenguaje de programación que se utilizó para desarrollar el sistema fue PHP ya que es un lenguaje de programación usado frecuentemente para la creación de sitios Web, se pueden programar las páginas html y los códigos fuente, es usado para la creación de aplicaciones para servidores.

Debido al diseño de PHP, también es posible crear aplicaciones con una interfaz gráfica para el usuario, su interpretación y ejecución se da en el servidor web, en el cual se encuentra almacenado el script y el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución.

Ventajas de PHP

- Muy sencillo de aprender.
- Similar en sintaxis a C y a PERL
- Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia
- El análisis léxico para recoger las variables que se pasan en la dirección lo hace PHP de forma automática. Librándose el usuario de tener que separar las variables y sus valores.
- Se puede incrustar código PHP con etiquetas HTML
- Excelente soporte de acceso a base de datos.
- La comprobación de que los parámetros son validos se hace en el servidor y no en el cliente (como se hace con javascript) de forma que se puede evitar que chequear que no se reciban solicitudes adulteradas. Además PHP viene equipado con un conjunto de funciones de seguridad que previenen la inserción de órdenes dentro de una solicitud de datos.
- Se puede hacer de todo lo que se pueda transmitir por vía http [6] [7].

Por que utilizar PHP y no otras opciones:

- Se pueden hacer grandes cosas con pocas líneas de código, lo que hace que merezca la pena aprenderlo.
- Viene acompañado por una excelente biblioteca de funciones que permite realizar cualquier labor (acceso a base de datos, encriptación, envío de correo, gestión de un e-commerce, xml, creación de PDF ...).
- Al poderse encapsular dentro de código html se puede recoger el trabajo del diseñador gráfico e incrustar el código php posteriormente.
- Está siendo utilizado con éxito en varios millones de sitios web.
- Hay multitud de aplicaciones php para resolver problemas concretos (weblogs, tiendas virtuales , periódicos , ...) listas para usar.
- Es multiplataforma, funciona en todas las plataformas que soporten Apache.
- Es software libre. Se puede obtener en la web y su código esta disponible bajo la licencia GPL [6] [7].

5.3 Herramientas de Diseño

Para realizar el diseño las herramientas utilizadas fueron:

Macromedia Dreamweaver:

- Es un editor de HTML visual
- Hace muy fácil el crear páginas
- Genera HTML dinámico y el código resultante es compatible con las últimas versiones de los navegadores actuales.

Macromedia Flash:

Es una herramienta de creación de páginas Web que permite crear sitios ricos en gráficos y animaciones con más control sobre estos gráficos. Los gráficos y animaciones creados con Flash son mucho más pequeños que los formatos tradicionales (gifs animados, avi, etc) porque utilizan vectores en vez de mapas de bits. (Los mapas de bits contienen instrucciones que dividen el gráfico en puntos e indican al computador qué se debe hacer con cada uno de estos puntos, en cambio los vectores contienen las instrucciones que son una especie de fórmulas para dibujar líneas y sus coordenadas).

Estas herramientas, permitieron desarrollar la interfaz principal y los formularios del sistema.

5.4 Funciones importantes del sistema

Función de conexión de MySQL con PHP

Para establecer una conexión con MySQL desde PHP se realizó la función “conectarse”, dicha función devuelve un link que será el vínculo que permite la comunicarse con una base de datos que ayudará a realizar diversas actividades como hacer consultas, agregar, eliminar y actualizar una base de datos.

```
function conectarse()
{
    if (!($link=mysql_connect("localhost","root","noteladigo")))
    {
        echo "Error conectando a la base de datos.";
        exit();
    }

    if (!mysql_select_db("fccbiblio2",$link))
    {
        echo "Error seleccionando la base de datos.";
        exit();
    }

    return $link;
}
```

Función Agregar Documento

Una función importante del sistema es la inserción de los datos de un documento electrónico, en el cual se involucran tres inserciones a la base de datos, la primera se debe insertar los datos del documento en la tabla “documentos”, después se recupera el id del documento, posteriormente este id junto con id del docente, id del asesor, id del coasesor e id del autor se agregan la tabla “docu_docente” en el cual especificaremos quien proporcionó el documento electrónico, el autor del documento, asesor y coasesor en caso de ser un artículo, tesis o libro electrónico. La última inserción es en la tabla “docu_materias”, donde se agrega el id del

documento y el id de la materia, para saber de cada documento o el mismo documento a que materia(s) va dirigida como apoyo al curso.

```
function agregar_documento ($titulo,$url,$descripcion,$isbn, $id_docente,$id_materia,$id_idioma,
$id_editorial, $id_universidad,$id_clasificacion,$id_formato,$id_asesor, $id_coasesor,$id_autor,
$nom_archivo) {
$link=Conectarse(); //establecemos conexión con la base de datos

mysql_query("insert into documentos (id_unico, titulo_tema, url, descripcion, isbn, id_idioma,
                                     id_editorial, id_universidad, id_clasificacion, id_formato)
values (NULL, '$titulo', '$url', '$descripcion', '$isbn', $id_idioma, $id_editorial, $id_universidad,
$id_clasificacion, $id_formato)", $link); //datos del documento

$my_error = mysql_error($link); //checa la operación

if(!empty($my_error)) //verifica si la operación se realiza con éxito
{
    echo "Ha habido un error al insertar los valores. $my_error<br>"; //visualiza el error
}
$id_documento=mysql_insert_id(); //devuelve el id del registro insertado

mysql_query("insert into docu_docente (id_documento,id_docente,id_asesor,id_coasesor,id_autor)
values ($id_documento,$id_docente,$id_asesor,$id_coasesor,$id_autor)", $link);
//se inserta datos del id_documento con el id_docente y tambien los datos id_asesor, id_coasesor,
//id_autor en caso de que le documento cuente con ellos.

$my_error = mysql_error($link);

if(!empty($my_error))
{
    echo "Ha habido un error al insertar los valores. $my_error <br>";
}

mysql_query("insert into docu_materia (id_documento,id_materia)
values ($id_documento,$id_materia)", $link); //almacena id_documento e id_materia

$my_error = mysql_error($link);

if(!empty($my_error))
{
    echo "Ha habido un error al insertar los valores. $my_error <br>";
} else //si llega hasta este paso el documento fue insertado sin problemas
{
    echo "Se ha insertado el documento: <br>
        nombre del titulo:$titulo <br>
        url: $url <br>
        <script type='text/javascript'> function redireccionar()
        { window.location = './agregar_documento.php';}
        setTimeout ('redireccionar()', 2000);
        </script>";
}

mysql_close($link); //cierra el vinculo con mysql
} //cierra función
```

Función Validar Usuario

La siguiente función permite validar el usuario y contraseña para entrar al sistema en modo administrador.

```
function validar_usuario()
{
    $link=conectarse();
    $result=mysql_query("select * from administrador where usuario='$_REQUEST[nombre]",$link);
        //consulta la existencia del usuario

    $my_error = mysql_error($link);

    if(!empty($my_error))
    {
        echo "hay un problema con la validacion de usuario. $my_error<br>";
        $result2=false;
    } else {
        $row = mysql_fetch_array($result);
        if($_REQUEST['nombre']==$row["usuario"] && $_REQUEST['clave']==$row["clave"])
        {
            $result2=$row["usuario"]; //si el usuario es valido con el contraseña correcta devuelve el
            //nombre del usuario.
        } else {
            $result2=false;//si el usuario no existe o la contraseña no es correcta
        } //else
        mysql_free_result($result);

        } //else

    mysql_close($link);

    return $result2;
}
```

Función de Búsqueda de documentos electrónicos

Por último se menciona la función de importancia para el usuario porque permite la búsqueda de documentos, dicha búsqueda se puede hacer por materia, maestro y título del documento. Esta función requiere de cinco tablas donde se encuentran los datos.

```
function busqueda_documentos($tipo)
{
    $link=conectarse();
    $busqueda=$_REQUEST[consulta];

    switch ($tipo)
    {
        case "Maestro": $columna="docentes.nombre, docentes.ap_paterno, docentes.ap_materno";
            break;
        case "Materia": $columna="materias.nombre"; break;
        case "Titulo": $columna="titulo_tema"; break;
    }
}
```

```

}

echo "&nbsp; $busqueda <br></p>";

//dependiendo del tipo de búsqueda, se hará la búsqueda en los atributos de las tablas
//correspondientes correspondiente.
$encontrados=mysql_query("SELECT documentos.id_unico, titulo_tema, url, descripcion,
docentes.nombre maestro, docentes.ap_paterno paterno,
docentes.ap_materno materno, materias.nombre materia
FROM documentos,docu_docente,docentes, docu_materia,
materias
WHERE MATCH ($columna)
AGAINST ('$busqueda*' IN BOOLEAN MODE)
and documentos.id_unico=docu_docente.id_documento
and docu_docente.id_docente=docentes.id_unico
and documentos.id_unico=docu_materia.id_documento
and docu_materia.id_materia=materias.id_unico
ORDER BY documentos.titulo_tema",$link);

if (mysql_num_rows($encontrados)>0)
{
?>
<TABLE bordercolor=#6798ff BORDER=1 CELLSPACING=2 CELLPADDING=1>
<tr><td align="center"><font size='2'><B>Id_docu</B> </font></td>
<td align="center"><font size='2'><B>Titulo del documento</B> </font></td>
<td align="center"><font size='2'><B>Dir. Electronica (URL)</B> </font></td>
<td align="center"><font size='2'><B>Descripcion</B> </font></td>
<td align="center"><font size='2'><B>Proporcioando por</B> </font></td>
<td align="center"><font size='2'><B>Para la Materia</B> </font></td>
</tr>
<?php
while($row = mysql_fetch_array($encontrados)) //mientras tenga datos entra al ciclo
{
printf("<tr><td><font size='2'>%s </font></td>
//en esta linea si el usuario quiere ver ma detalladamente el documento se hace un
//link a una pagina con el id del documento en el cual mostrara todos los datos del
//documento.
<td><font size='2'><a href='detalle_consulta.php?id=%s'> %s </a></font></td>
<td><font size='2'>%s </font></td>
<td><font size='2'>%s </font></td>
<td><font size='2'>%s %s %s </font></td>
<td><font size='2'>%s </font></td>
</tr>",$row["id_unico"],$row["id_unico"],$row["titulo_tema"],$row["url"],
$row["descripcion"],$row["paterno"],$row["materno"],$row["maestro"],
$row["materia"]);
} //while
?> </table>
<?php
} else
{echo "<br>No se encontró ningún elemento";}

mysql_free_result($encontrados); //libera memoria utilizada
mysql_close($link); //cierra conexión con la base de datos
} //función

```

5.5 Pantallas del Sistema

En la figura 5.1 se muestra la pantalla inicial al Sistema de nombre Biblioteca Digital, en esta pantalla se muestran las opciones que tiene disponible el usuario, con una opción para el administrador.

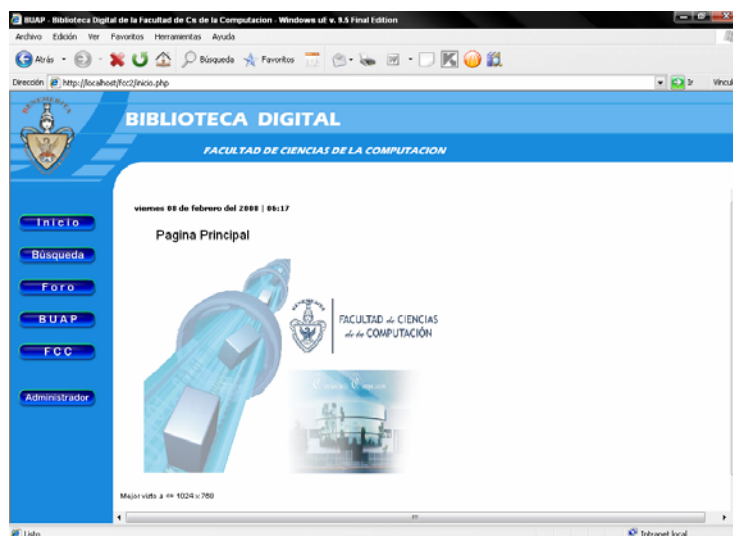


Figura 5.1 Pantalla inicial del sistema

En la figura 5.2 se muestra la pantalla donde el usuario puede hacer búsqueda de documentos electrónicos con solo introducir lo que requiere buscar y seleccionar que tipo de búsqueda es y el sistema le mostrará las coincidencias encontradas.

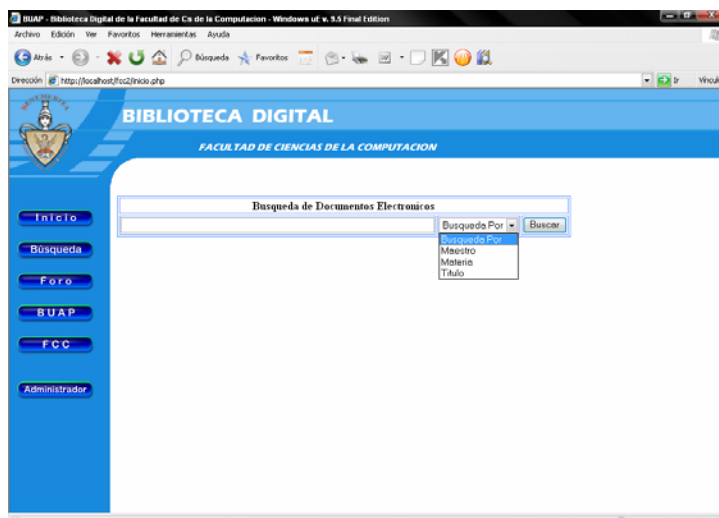


Figura 5.2 Pantalla de Búsqueda de Documentos

La figura 5.3 se presenta la pantalla de Foro en la cual el usuario puede hacer cualquier tipo de comentario con respecto a la biblioteca digital y al mismo tiempo esta página nos puede servir de soporte para solucionar algunos problemas que se lleguen a presentar.

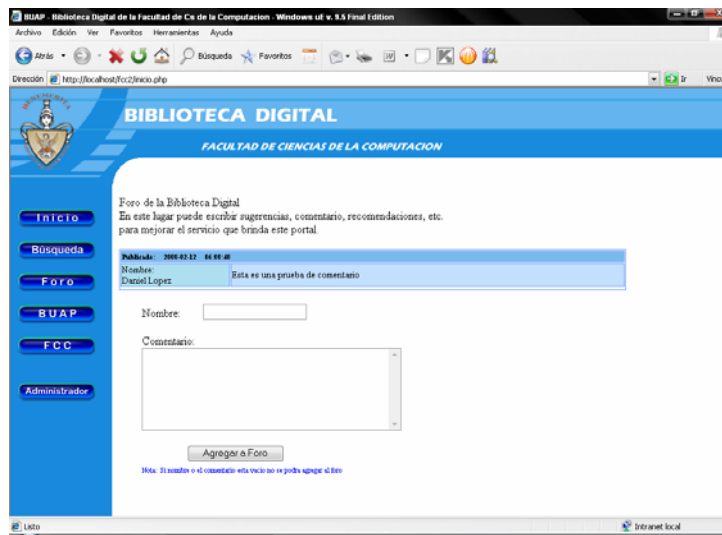


Figura 5.3 Pantalla de Foro

La figura 5.4 muestra que se requiere de una cuenta y contraseña para entrar a la biblioteca digital en modo administrador.

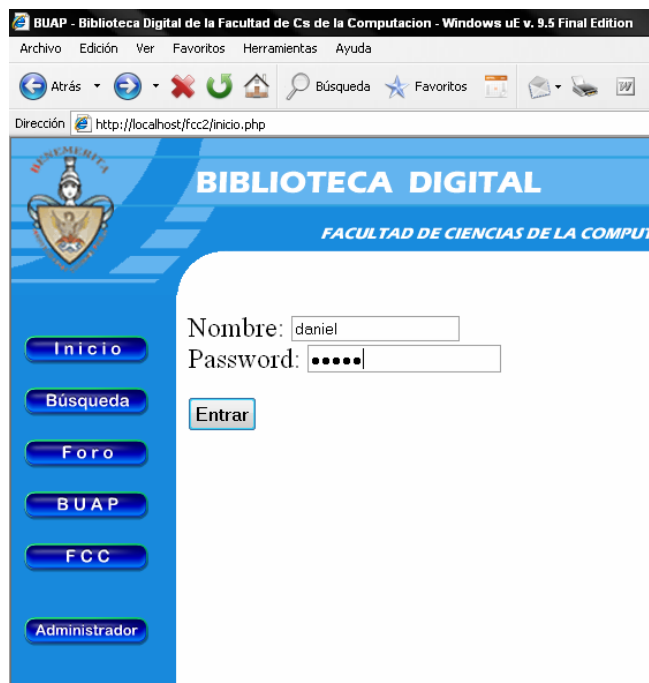


Figura 5.4 Pantalla de Administrador (validación)

En modo administrador cuenta con tres tareas importantes: administrador de documentos (figuras 5.5), administrador de elementos (figura 5.6), administrador de usuarios (figura 5.7) y un complemento donde se da mantenimiento al foro y las estadísticas de la biblioteca (figura 5.8).



Figura 5.5 Pantalla de Administrador (Administrador de Documentos)



Figura 5.6 Pantalla de Administrador (Administrador de Elementos)



Figura 5.7 Pantalla de Administrador (Administrador de Usuarios)



Figura 5.8 Pantalla de Administrador (Complementos)

CAPÍTULO VI. PRUEBAS Y MANUAL

El capítulo V se presentó la implementación del sistema, y las pantallas (interfaz) que lo conforman, en este capítulo se presentan algunas pruebas para probar el comportamiento del sistema y por último se presenta el manual del usuario.

6.1 Pruebas

Búsqueda de Documentos

Se presenta en la figura 6.1 un ejemplo de una consulta dentro del sistema y los resultados que proporciona el sistema (figura 6.2), en este caso se hace una consulta por título.

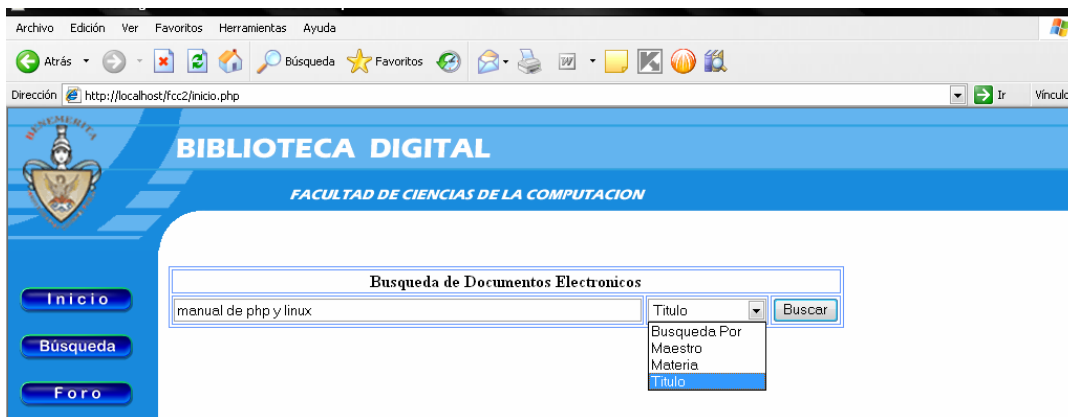


Figura 6.1 Usuario introduce palabras para su búsqueda

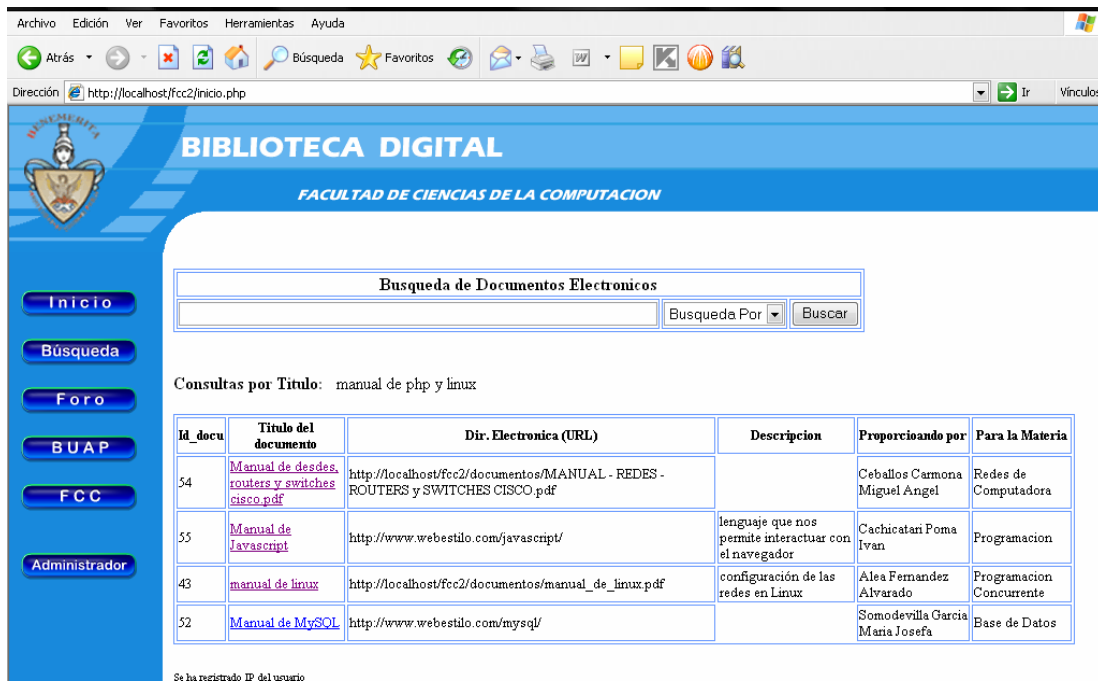


Figura 6.2 Resultados de la búsqueda

Detalle de consulta

En la Figura 6.2 nos dio como resultado cuatro documentos que coinciden con las palabras que especificó el usuario, se puede observar que solo nos proporciona los datos esenciales del documentó. En la figura 6.3 se presenta un ejemplo de una consulta con mas detalle del documento si el usuario requiere hacerlo.

The screenshot shows a web interface for a digital library. At the top, it says 'BIBLIOTECA DIGITAL' and 'FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION'. On the left, there is a vertical menu with buttons for 'Inicio', 'Ayuda', 'Pro', 'AP', 'CC', and 'Administrador'. The main content is a table with two columns: 'Elemento' and 'Descripcion'. The table contains the following data:

Elemento	Descripcion
Id Documento:	54
Titulo:	Manual de desdes, routers y switches cisco.pdf
URL:	http://localhost/fcc2/documentos/MANUAL - REDES - ROUTERS y SWITCHES CISCO.pdf
Descripcion:	
ISBN:	NULL
Idioma:	español
Editorial:	N/A
Universidad:	N/A
Clasificacion:	Manual
Formato:	Acobe reader
Proporciado Por:	Miguel Angel Ceballos Carmona
Para la Materia:	Redes de Computadora
Asesor:	N/A
Coasesor:	N/A
Autor	N/A

Figura 6.3 Detalle de un documento electrónico.

En la figura 6.4 se da un ejemplo donde solo se da una parte de la palabra del documento y el sistema encuentra coincidencia con la palabra solicitada, sin importar lo que tenga después de esa palabra. En este caso se especifica la palabra manu y el sistema debe encontrar coincidencias en título con la palabra manu, como manual, manual, manuela, manuales, manufactura, etc.

Consultas por Titulo: manu

Id_docu	Titulo del documento	Dir. Electronica (URL)	Descripcion	Proporciando por	Para la Materia
54	Manual de desdes, routers y switches cisco.pdf	http://localhost/fcc2/documentos/MANUAL - REDES - ROUTERS y SWITCHES CISCO.pdf		Ceballos Carmona Miguel Angel	Redes de Computadora
55	Manual de Javascript	http://www.webestilo.com/javascript/	lenguaje que nos permite interactuar con el navegador	Cachicatari Poma Ivan	Programacion
43	mamal de linux	http://localhost/fcc2/documentos/mamal_de_linux.pdf	configuración de las redes en Linux	Alea Fernandez Alvarado	Programacion Concurrente
52	Manual de MySQL	http://www.webestilo.com/mysql/		Somodevilla Garcia Maria Josefa	Base de Datos

Figura 6.4 Búsqueda de documento.

6.2 Manual

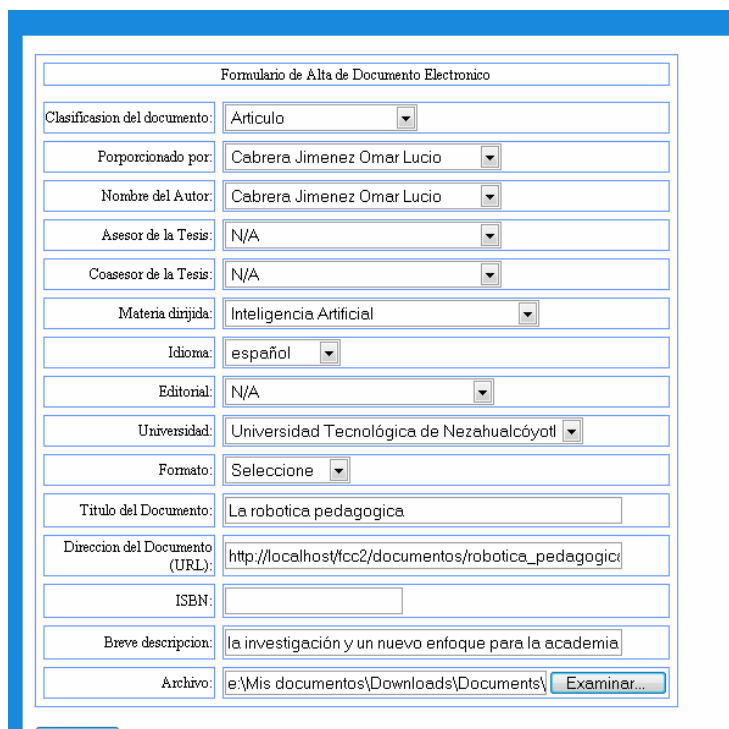
En esta sesión se describen cada uno de administradores del sistema y las operaciones que tiene disponible cada administrador.

Administrador de Documentos

Como se ha mencionado anteriormente este se encarga de la administración de los documentos.

Agregar Documento

En agregar documentos (Figura 6.5) se describen los datos del documento y el documento que se desea almacenar. En caso que se decida almacenar un artículo, primero detallar todo los datos del documento y por último se localiza el documento a almacenar, el sistema automáticamente llena el url del documento. En caso de que fuera una liga electrónica se debe especificar la dirección de la pagina, los únicos campos que pueden ir vacíos son el de descripción e ISBN por que no todos lo requieren o en caso de que algún elemento no se tiene una especificación como coasesor, asesor o algún otro elemento solo se pone N/A (No Aplica). Posteriormente en la figura 6.6 nos muestra si el almacenamiento fue exitoso, en este caso no se presenta ningún problema y automáticamente se redirecciona nuevamente al formulario para agregar un nuevo documento.



The image shows a web form titled "Formulario de Alta de Documento Electronico". The form contains the following fields:

Clasificación del documento:	Artículo
Porporcionado por:	Cabrera Jimenez Omar Lucio
Nombre del Autor:	Cabrera Jimenez Omar Lucio
Asesor de la Tesis:	N/A
Coasesor de la Tesis:	N/A
Materia dirigida:	Inteligencia Artificial
Idioma:	español
Editorial:	N/A
Universidad:	Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl
Formato:	Seleccione
Título del Documento:	La robotica pedagogica
Dirección del Documento (URL):	http://localhost/fcc2/documentos/robotica_pedagogica
ISBN:	
Breve descripción:	la investigación y un nuevo enfoque para la academia
Archivo:	e:\Mis documentos\Downloads\Documents\ Examinar...

Figura 6.5 Formulario de agregar documento

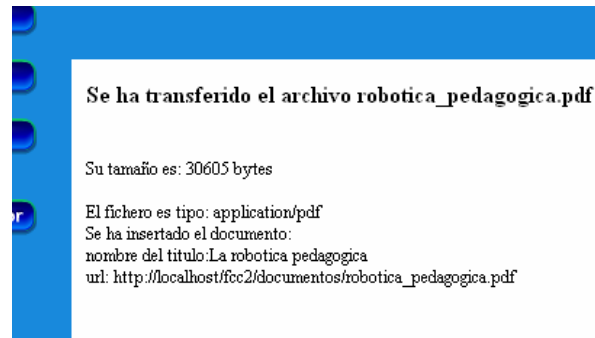


Figura 6.6 Mensaje de la operación

Modificar un Documento

En opción modificar un documento (figura 6.7), nos permite corregir o modificar los datos de algún documento que se ha almacenado en la Biblioteca Digital. Inicialmente nos pide el ID del documento en caso de no acordarse se puede hacer una consulta ahí mismo y después solo se introduce el dato solicitado.

ID del documento:

Puedes hacer una consulta para saber numero del documento

Consultas por Titulo: robotica

Id_docu	Titulo del documento	Dir. Electronica (URL)	Descripción	Proporcioando por	Para la Materia
67	La robotica pedagogica	<code>http://localhost/fcc2/documentos/robotica_pedagogica.pdf</code>	Un vasto campo para la investigación y un nuevo enfoque para la academia	Cabrera Jimenez Omar Lucio	Inteligencia Artificial

Figura 6.7 Petición para modificar un documento

Después nos proporciona un formulario donde tiene una columna donde se hacen las modificaciones y otra columna donde se pueden observar los datos que tiene actualmente, entonces solo se selecciona un elemento distinto al que se tiene actualmente y en caso de que no se quiera modificar el elemento solo se selecciona el que tiene actualmente. Por otra parte si el documento es diferente al que se tiene entonces se ocupa el campo archivo y en caso contrario solo se ignora el último campo. En la figura 6.8 se ilustra un ejemplo de modificación, donde solo se requiere modificar la materia y el título del documento y como el documento es el mismo pues solo se ignora el campo archivo.

Elemento	Modificar	Datos actuales
Clasificación del documento:	Artículo	Artículo
Porporcionado por:	Cabrera Jimenez Omar Lucio	Cabrera Jimenez Omar
Nombre del Autor:	Cabrera Jimenez Omar Lucio	Cabrera Jimenez Omar
Asesor de la Tesis:	N/A	N/A
Coasesor de la Tesis:	N/A	N/A
Materia dirigida:	Temas Selectos de la Computacion 1	Inteligencia Artificial
Idioma:	español	español
Editorial:	N/A	N/A
Universidad:	Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl	Universidad Tecnológica
Formato:	Aobe reader	Aobe reader
Título del Documento:	La robotica pedagogica un nuevo enfoque	
Dirección del Documento (URL):	http://localhost/fcc2/documentos/robotica_pedagogica	
ISBN:		
Breve descripción:	Un vasto campo para la investigación y un nuevo enfoque	
Archivo:	Examinar...	robotica_pedagogica.p

Figura 6.8 Ejemplo de modificar un documento.

Finalmente el sistema nos informa sobre el resultado de la operación que se realizó, la figura 6.9 muestra este tipo de aviso.

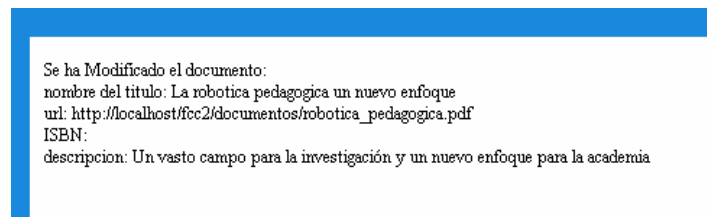


Figura 6.9 Resultado de la operación de modificar.

Eliminar un Documento

Cuando se requiere eliminar un documento por alguna razón se utiliza esta opción, que inicialmente se pide el documento y para localizarlo que requiere de una consulta donde se puede poner parte del título del documento (se puede tener demasiadas coincidencias) o las palabras claves para tener una consulta mas precisa. En la figura 6.10 hacemos una consulta por título y se especifica el documento con palabras claves.

Busqueda de Documentos Electronicos

Busqueda Por

Consultas por Titulo: robotica pedagogica
 Selecciona usuario(s) a eliminar:

Id_documento	Titulo del documento	Dir. Electronica (URL)	Descripcion	Proporcionando por	Para la Materia
<input type="checkbox"/> 67	La robotica pedagogica un nuevo enfoque	http://localhost/ffc2/documentos/robotica_pedagogica.pdf	Un vasto campo para la investigación y un nuevo enfoque para la academia	Cabrera Jimenez Omar Lucio	Temas Selectos de la Computacion 1

Figura 6.10 Petición de datos para localizar el documento

Posteriormente se selecciona el documento a eliminar, en este caso como las palabras claves fueron suficientes para encontrar el documento que se requiere solo selecciona, el sistema borra todo lo relacionado con el documento incluyendo el documento en caso de tenerlo (Figura 6.11).

Busqueda de Documentos Electronicos

Busqueda Por

Consultas por Titulo: documento de la prueba que se hizo inicialmente
 Selecciona usuario(s) a eliminar:

Id_documento	Titulo del documento	Dir. Electronica (URL)	Descripcion	Proporcionando por	Para la Materia
<input type="checkbox"/> 66	Correccion de la prueba	htt://la_direccion_documento/unico.html	No es necesario introduccion una descripcion	Aguirre Vara Ramon	Compiladores

Figura 6.11 Selección del documento a eliminar

Por último se muestra mensaje de la operación (Figura 6.12).

elementos borrados: 66
 archivo borrado: 66

Figura 6.12 Resultado de la operación eliminar documento

Administrador de Elementos

El administrador de elementos se encarga de dar de alta, modificar y eliminar elementos que son necesarios para especificar los datos del documento electrónico como el nombre de una editorial (en caso de ser libro o revista), una clasificación, un docente, un autor, un asesor o un coasesor (en caso de ser tesis), un idioma, una universidad o un formato, dependiendo del caso que se requiera.

Agregar un Elemento

En la figura 6.13 se muestra el formulario para dar de alta los elementos, solo se proporcionan los datos en los campos que se requiera agregar un nuevo elemento

o todos al mismo tiempo, en este caso se proporcionan los datos para todos los elementos.

Figura 6.13 Formulario para dar de alta un elemento

En la figura 6.14 se muestra el resultado de la operación al insertar un nuevo elemento(s).

Figura 6.14 Resultado de la operación

Modificar un Elemento

Esta operación puede cambiar o corregir el nombre del algún elemento que se ha almacenado, para realizarlo primero se tiene que seleccionar el elemento o elementos a corregir (figura 6.15).

Figura 6.15 Resultado de la operación

Después solo en columna modifique se corrige o modifica el nombre del elemento, en este ejemplo se modificarán en clasificación el elemento “nueva clasificación” por “clasificación corregida” que se presenta en la figura 6.16.

	Seleccione	Modifique
Clasificación	nueva clasificacion	clasificacion corregida
Editorial	nueva editorial	editorial corregida
Formato		
Idioma		
Materia		
Universidad		
Docente		Ap. Paterno Ap. Materno

Aceptar

Figura 6.16 Modificación de un elemento

Finalmente en la figura 6.17 se muestra el resultado de la operación.

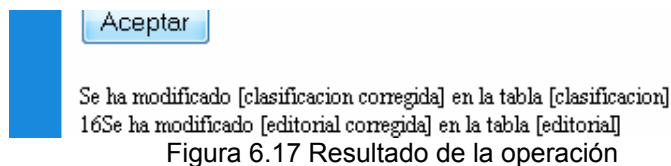


Figura 6.17 Resultado de la operación

Eliminar un Elemento

Para eliminar un elemento se debe tener la seguridad de que ningún documento haga referencia a este elemento porque se pueden presentar dos casos:

- Cuando se elimine el elemento este marcará un error porque algún documento está haciendo referencia a este elemento.
- El otro caso es que permita eliminar el elemento pero cuando se haga una consulta no tendrá la información completa.

Estos dos casos se pueden presentar en el momento de eliminar un elemento aunque se puede decir que esta operación no se utilizará pero se toma en consideración por si se llegara a requerir.

Primero se debe especificar que elementos se deben eliminar (Figura 6.18), posteriormente el sistema nos devuelve el resultado de la operación (Figura 6.19).

Seleccione los Elementos a Eliminar:

Seleccione	Se eliminara
Clasificacion: nueva clasificacion	nueva clasificacion
Editorial: nueva editorial	nueva editorial
Formato: nuevo formato	nuevo formato
Idioma: nuevo idioma	nuevo idioma
Materia: nueva materia	nueva materia
Universidad: nombre universidad	nombre universidad
Docente: apellido nuevo docente []	apellido nuevo docente []

Figura 6.18 Operación de eliminar un elemento

Se ha Eliminado [clasificacion corregida] en la tabla [clasificacion]
 16Se ha Eliminado [editorial corregida] en la tabla [editorial]
 Se ha Eliminado [nuevo formato] en la tabla [formato]
 Se ha Eliminado [nuevo idioma] en la tabla [idioma]
 Se ha Eliminado [nueva materia] en la tabla [materias]
 Se ha Eliminado [nombre universidad] en la tabla [universidad]
 Se ha Eliminado [apellido nuevo docente []] en la tabla [docentes]

Figura 6.19 Resultado de la operación

Administrador de Usuarios

Este administrador se encarga de agregar, modificar y eliminar un usuario que tiene privilegios para entrar a al Biblioteca Digital en modo administrador.

Agregar usuario

Para agregar un usuario se debe llenar un formulario de los datos del nuevo usuario, se presenta un ejemplo en la figura 6.20 y como se ha mencionado anteriormente nos devuelve el resultado de la operación.

Formulario de Ingreso de Usuario

* Nombre de Usuario:	<input type="text"/>
* Contraseña:	<input type="text"/>
* Repite la Contraseña:	<input type="text"/>
* Nombre(s):	<input type="text"/>
* Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Grado:	<input type="text"/>

Los campos marcados con * son obligatorios.

Figura 6.20 Formulario para registro de un usuario.

Modificar un Usuario

Para modificar datos del usuario solo se introduce el nombre de usuario y posteriormente se modifican los datos del usuario.

Eliminar un Usuario

En este caso solo se selecciona el usuario a eliminar y después el sistema nos devuelve el resultado de la operación.

Complementos

En esta opción se pueden realizar dos actividades la primera es para visualizar las estadísticas del sistema donde nos muestra las consultas de mayor demanda, en la figura 6.21 se muestra un ejemplo.

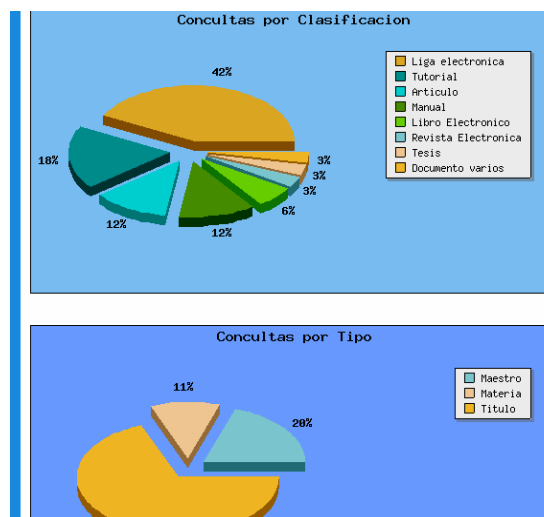


Figura 6.21 Estadística del sistema

La segunda opción es limpiar el foro solo se pone la fecha inicial y fecha final, el sistema borrará todos los comentarios entre ese rango, en la figura 6.22 se muestra el formulario de limpiar foro.

Ingrese el rango de fechas a borrar:

Fecha Inicial:		
Año	Mes	Día
2008		

Fecha Final:		
Año	Mes	Día
2008		

Aceptar

Figura 6.22 Limpiar foro

Conclusiones

El sistema está listo para usarse cumpliendo con el objetivo general y particular se apega a los requisitos planteados:

- Todos los documentos tienen una categoría, quien lo proporcionó y a que materia o curso va dirigido el documento electrónico.
- El sistema tiene diferentes tipos de consultas para acceder a los documentos.
- El sistema puede obtener las estadísticas por tipo de búsqueda y por clasificación de los documentos.

El sistema cuenta con una interfaz amigable, cuenta con menús de selección para agregar, modificar y eliminar los elementos o documentos rápidamente.

El sistema presenta una alternativa mas para el estudiante de la Facultad de Ciencias de la Computación para tener a su disposición información para su formación académica.

Perspectivas

- El sistema tiene acceso al público en general, para la consulta y descarga de documentos, pero si se requiere se puede dar solo acceso a estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Computación a través del numero de la matricula del estudiante.
- El foro tenga una opción de mandar un correo electrónico directamente a la persona que ha proporcionado el documento electrónico sin tener que pasar por el administrador de la biblioteca digital.
- Crear función que permita realizar estadísticas por periodos de tiempo (semanal, mensual, anual).

Bibliografía

[1]. Fundamentos y Modelos de Bases de Datos. Adoración de Miguel Castaño, Mario G. Piattini Velthuis, (1998) Ed. RA-MA Editorial, Madrid, España.

[2]. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, Ramenz A. Elmasri, Shamkant B. Navathe, Addison Wesley 3ª Edición.

[3]. Base de Datos desde Chen hasta Codd con ORACLE, Irene Luque Ruiz Miguel Angel Gomez-Nieto, Enrique López Espinosa, Gonzalo Cerruela García, Ed. Alfaomega RA-MA.

[4]. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, C.J. Date, Addison Wesley, Volumen 1 Quinta Edición.

[5]. Introducción a los Sistemas De Bases De Datos, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom, Ed. Prentice Hall.

[6]. Fundamentos Desarrollo Web Con Php, Apache Y Mysql, MICHAEL K. Glass Yann Le Scouarnec, Elizabeth Naramore, Gary Mailer, Jeremy Stolz, Jason Gerner. Ed. Anaya Multimedia.

[7]. Php 5 el lenguaje para los profesionales de la web, Luis Miguel Cabezas Granado, Ed. Anaya Multimedia.

[8]. Ingeniería de Software un Enfoque Practico, Roger S. Presuman, Ed Graw Hill 1993 Tercera Edición.

Paginas Visitadas.

[9]. <http://www.ifla.org/IV/ifla60/60-ferr.htm>

[10]. http://azul.bnct.ipn.mx/iv_aniv/panel2_2.htm

[11]. http://azul.bnct.ipn.mx/iv_aniv/panel5_1.htm

[12]. http://biblioteca.udea.edu.co/~hlopera/revista_electronica.html#revistas

[13]. http://www.salnet.com.ar/inv_mysql/pag01_intro.htm

[14]. <http://www.aditus.nu/jpgraph/index.php>

[15]. <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/tutorial.html>

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO HISTÓRICO	4
1.1 Inicios de las bibliotecas en México	4
1.2 La importancia del bibliotecario en las bibliotecas digitales	5
1.2.1 Funciones del bibliotecario en una biblioteca digital.....	6
1.2.2 Conceptos de biblioteca digital	6
1.2.3 Perfil del bibliotecario en las bibliotecas digitales.....	7
1.3 Libro electrónico	8
1.4 Revista electrónica	8
1.4.1 Almacenamiento e impacto de las revistas electrónicas en las bibliotecas	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1 Bases de Datos.....	10
2.1.1 Que es un SGBD	10
2.2 Definición de Modelo de Datos (MD)	11
2.3 Arquitectura de los Sistemas de Bases de Datos.....	12
2.4 El Modelo ENTIDAD-RELACION	13
2.4.1 Conceptos del modelo ENTIDAD-RELACION	13
2.5 Modelo Relacional	14
2.6 Dependencias Funcionales y Normalización	15
2.6.1 Dependencias funcionales.....	15
2.6.2 Formas normales.....	17
2.7 Integridad de datos.....	18
CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DEL SISTEMA	20
3.1 Planteamiento del Problema.....	20
3.2 Objetivos	21
3.3 Captura de Requerimientos	21
3.4 Alcance	21
3.5 Restricciones del sistema	22
3.6 Análisis de la captura de requerimientos.....	22
3.7 Casos de Uso	25
3.8 Breve resumen de diagramas de UML	28
3.9 Diagrama de Secuencia.....	29
3.10 Diagramas de Máquina de Estados	42
3.11 Diagrama de Funciones	44
CAPÍTULO IV. DISEÑO DEL SISTEMA	45
4.1 Diseño conceptual.....	45
4.1.1 Diagrama de Entidad Relación.....	46
4.1.2 Diagrama Entidad Relación en UML.....	48
4.2 Diseño Lógico	49

4.2.1 Diccionario de datos	50
4.2.2 Normalización	55
4.3 Diseño Físico	57
CAPÍTULO V. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA (BIBLIOTECA DIGITAL)	59
5.1 Manejador de Bases de Datos	59
5.2 Lenguaje de Programación	59
5.3 Herramientas de Diseño	60
5.4 Funciones importantes del sistema	61
5.5 Pantallas del Sistema	65
CAPÍTULO VI. PRUEBAS Y MANUAL	69
6.1 Pruebas	69
6.2 Manual	71
Conclusiones	79
Bibliografía	80