

Capítulo 3

Diseño de CIText, un sistema para consulta y visualización de textos digitalizados

Un aspecto importante a considerar en el desarrollo de este proyecto, era el hecho de no limitar el sistema resultante a colecciones de libros antiguos, sino que pudiera ser utilizado para cualquier tipo de colección dentro del contexto U-DL-A que presentara características similares en cuanto a la información, es decir, que esta tuviera que ser recuperada a través de un reconocedor óptico y que tuviera errores de escritura debido a este dispositivo.

Esto principalmente por la naturaleza de los algoritmos utilizados para la búsqueda de información en contenido, que consideran este tipo de errores en su codificación. Cabe mencionar que la tabla de equivalencias fonéticas (Tabla 3.1) utilizada para generar la codificación correspondiente al algoritmo Soundex, fue generada en base a las similitudes fonéticas que presentan ciertos vocablos en español, tomando como base las referencias [Fernández y Hernández 1978; Bolaño 1975; Quilis 1993]

3.1 Algoritmos propuestos para búsqueda en información degradada

Como parte del diseño de los algoritmos propuestos y de acuerdo a las características de cada uno de ellos, se consideraron algunos aspectos importantes que detallaremos a continuación. En el Apéndice E se muestran tanto los diagramas UML de estado de los algoritmos así como el pseudocódigo correspondiente.

Entiéndase por "información degradada" aquella que presenta errores generados por el uso de tecnología OCR.

3.1.1 Soundex

Como mencionamos en el capítulo anterior, el Soundex se basa en la codificación de las palabras considerando su similitud fonética. [Knuth 1975; Myka y Güntzer1995;Salton1989].

Un aspecto importante a considerar fue el idioma, ya que el algoritmo original fue diseñado para su utilización en inglés. Como sabemos, la pronunciación y principalmente el sonido de las palabras difiere en mucho del español, por lo tanto la tabla mostrada en la capítulo 2 no era aplicable para nuestro caso.

Para darnos cuenta de la similitud fonética de las palabras analizamos aquellas denominadas homófonas y cuya definición formal es la siguiente:

Palabras que presentan igualdad prosódica, es decir, igualdad en el sonido pero con grafía o escritura diferente [Fernández y Hernández 1978].

Ejemplos:

- Abrasar: que significa quemar.
- Abrazar: dar abrazos.
- Cabo: extremo, punta, grado militar.
- Cavo: del verbo cavar.

Para poder agrupar los vocablos y asignar a cada grupo un valor numérico, se analizó el sonido producido por cada consonante del alfabeto al combinarse con las vocales, llegando al agrupamiento final mostrado en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Equivalencias fonéticas de caracteres (español)

Valor	Componentes de grupo					
0	S	C	Z			
1	V	B				

2	LL	Y				
3	G	J	X			
4	K	Q	C			
5	P					
6	D					
7	R					
8	L					
9	M	N				
A	F					
B	T					

3.1.1.2 Usos y sonidos de vocablos

En esta sección se revisan algunos usos y reglas gramaticales empleadas para generar los grupos mostrados en la Tabla 3.1, y las consideraciones que se tuvieron que hacer para poder llevar a cabo el diseño de este algoritmo.

Las reglas y agrupamientos que se describen en esta sección están basadas en las referencias [Fernández y Hernández 1978; Bolaño 1975; Quilis 1993].

Cabe mencionar que mostramos detalladamente sólo aquellos vocablos que representaron consideraciones importantes al momento de agruparlos, ya que debido a la combinación con ciertas vocales mostraban cambios en cuanto a su fonética.

La grafía "c" se clasificó en dos grupos correspondientes a los valores 0 y 4. Esto debido a que la "c" representa dos sonidos:

- 1) Sonido fuerte (oclusivo, gutural) igual al de la k y la q, generado a partir de la combinación con las vocales a, o, u.

Ejemplo:

- cálculo
- convocar
- cúbico

- 2) Sonido suave (fricativo, linguodental) idéntico al de la z y s, al combinarse con las vocales e, i.

Ejemplo:

- cepa
- cien

La grafía "y" al igual que la "c" fue considerada dentro de dos grupos, ya que puede representar sonidos semejantes a:

- 1) la vocal "i" latina

Ejemplo:

- convoy

- 2) la consonante "ll" (doble ele).

Ejemplo:

- reyes

- 3) La "y" se utiliza también como conjunción de enlace (copulativa).

Ejemplo:

- Luisa y Pablo hablan español

En el caso de las conjunciones y preposiciones, estas no fueron consideradas dentro del proceso de codificación, debido a que no representaban información útil en la búsqueda de información. Por lo tanto, el uso y aplicación de la grafía "y" como conjunción fue eliminado.

Las letras b, v no representaron mayor problema para considerarlas dentro del mismo grupo, ya que presentan el mismo sonido y por lo tanto se pronuncian igual.

Ejemplo:

Bienes: sustantivo que significa riqueza, posesiones, etc.

Vienes: forma del verbo *venir* en presente.

La grafía *x* se agrupó con la *g* y la *j*, debido a su uso en casos muy particulares en palabras de origen castellano antiguo, que se aproxima a un sonido de la lengua azteca y por la similitud con respecto al sonido de dichas grafías [Fernández y Hernández 1978].

Ejemplo:

- México

- Oaxaca

El grupo formado por las grafías *m* y *n*, presentan sonidos muy similares, por ello fueron agrupados de esa manera.

Finalmente las grafías *r*, *l*, *p*, *d*, *t* y *f* se aislaron en grupos distintos debido a la individualidad en cuanto a su sonido y pronunciación.

3.1.2 Clases de Caracteres y Similares

Al basarse estos algoritmos en texto parcialmente reconocido, es decir, con ciertos errores generados a partir del empleo de tecnología OCR, tuvimos que recurrir a una tabla generalizada que mostraba información respecto a la confusión que existe entre ciertos caracteres.

Para no dejar aislada la posibilidad de que utilizando un OCR distinto a los mostrados en la Tabla 3.2 se generaran nuevos casos de confundir un carácter con otro, se realizaron pruebas sobre el texto previamente reconocido con el OCR PRIMAX Prima Page 98, el cual se utilizó debido a que venía incluido en el escáner (Primax 600P), que se encontraba disponible al momento de realizar la digitalización de material.

Tabla 3.2 Tecnología OCR de evaluación [ISRI 1994].

Empresa			Dispositivo OCR	Versión	Plataforma
Electronic Document Technology Singapore			EDT ImageReader	2.0	PC
ExperVision, Inc. San José, CA			ExperVision RTK	3.0	PC
Recognita Corp. Of América Sunnyvale, CA			Recognita Plus DTK	2.00.D12	PC

Dichas pruebas consistieron en el análisis comparativo entre los documentos originales y los generados por el reconocedor, llegando a la conclusión de que era necesario incluir algunos caracteres en las tablas de ambos algoritmos, que presentaron confusiones considerables y que se listan a continuación:

- Letra C que presentó confusión con la grafía G.
- Letra E confundida con la grafía B.
- Letra f y t con los caracteres i, l.
- Letra o confundida con las letras e, s.

Las tablas de estos algoritmos (Tabla 3.3, 3.4) presentan un agrupamiento idéntico, por lo que los cambios efectuados fueron los mismos para ambos. Cabe hacer notar, que en el caso del "Similarex", la "o" pertenece al grupo de las letras que se eliminan, por lo que no aparece en la tabla correspondiente a este algoritmo.

Tabla 3.3 Tabla de confusión "Clases de Caracteres" adaptada de

<Myka y Güntzer 1995; ISRI 1994>

Elemento	Caracteres similares por reconocimiento
----------	---

canónico						
e	e	c	a	s	o	
l	l	l	I	i	f	t
O	C	O	0	D	G	
y	y	v	V			
M	M	N	H	m		
S	S	5				
g	g	q				
h	h	b				
u	u	n				
F	F	E	B			
K	K	k				

T

En el caso de los caracteres "f" y "t", estos se agruparon junto con los caracteres con los cuales tendían a confundirse , es decir, con la "i" y la "l", eliminado así el grupo cuyo elemento canónico era la "f".

Tabla 3.4Tabla de confusión "Similarex" adaptada de
<Myka y Güntzer1995; ISRI 1994>

Elemento canónico	Caracteres similares por reconocimiento					
n	u	h	b			
M	m	N	H			
I	l	l	i	R	f	t
O	G	0	D	C		
Y	v	V	y			
S	5					
g	q					
F	E	B				
K	k					

Cabe hacer la aclaración, que los dispositivos mostrados en la Tabla 3.2 son sólo algunos de los tantos dispositivos sobre los cuales la ISRI (Information Science Research Institute) , institución dedicada al análisis de este tipo de componentes, han realizado

pruebas para poder generalizar los tipos de errores que estos producen, evaluaciones que llevan un seguimiento anual y cuya información se puede encontrar en la referencia de dicha tabla.

3.2 Modelo de Datos

Un modelo de datos es esencial para la estructuración de una base de datos, ya que es una herramienta útil para describir las entidades involucradas, sus relaciones así como su semántica [Silberschatz et al. 1999].

El diagrama entidad-relación mostrado en la Figura 3.2, parte de un modelo previamente diseñado [Proal 2000], (Figura 3.1) que engloba información referente a la base de datos de la biblioteca digital, en este caso correspondiente al acervo franciscano.

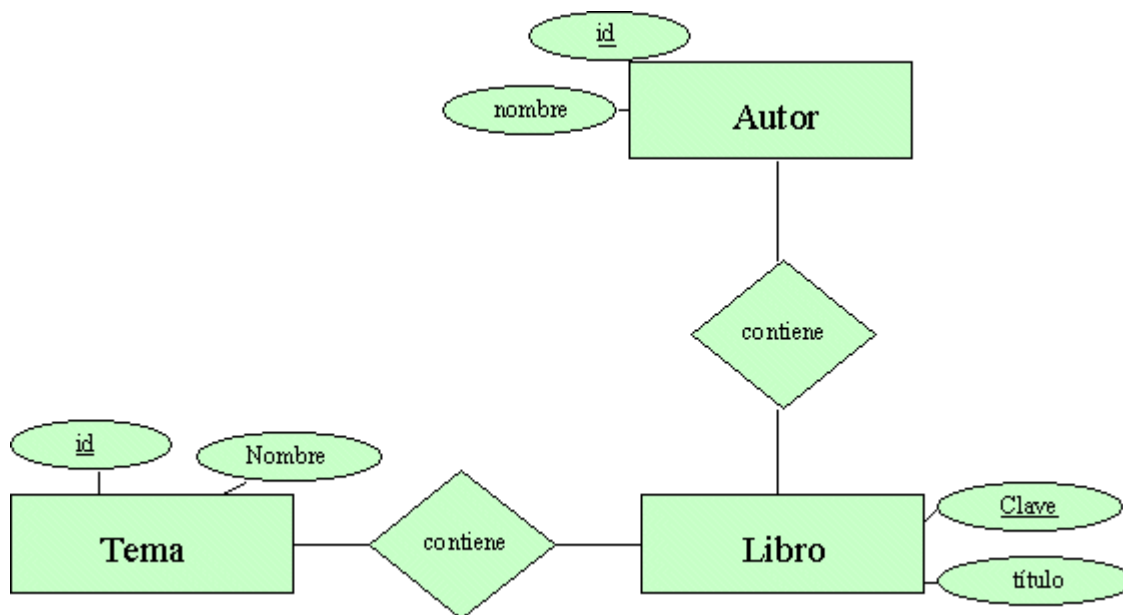


Figura 3.1 Diagrama entidad-relación de información básica [Proal2000]

La información agregada en nuestro diagrama entidad-relación (Figura 3.2) muestra la inclusión de información correspondiente a la conformación y contenido de un libro, como son las páginas, sus láminas o ilustraciones así como descripciones o pies de lámina y contenidos textuales codificados en base a los algoritmos propuestos para la búsqueda de información, que finalmente permitirían al usuario recuperar el libro de su interés en formato digital para su análisis y estudio.

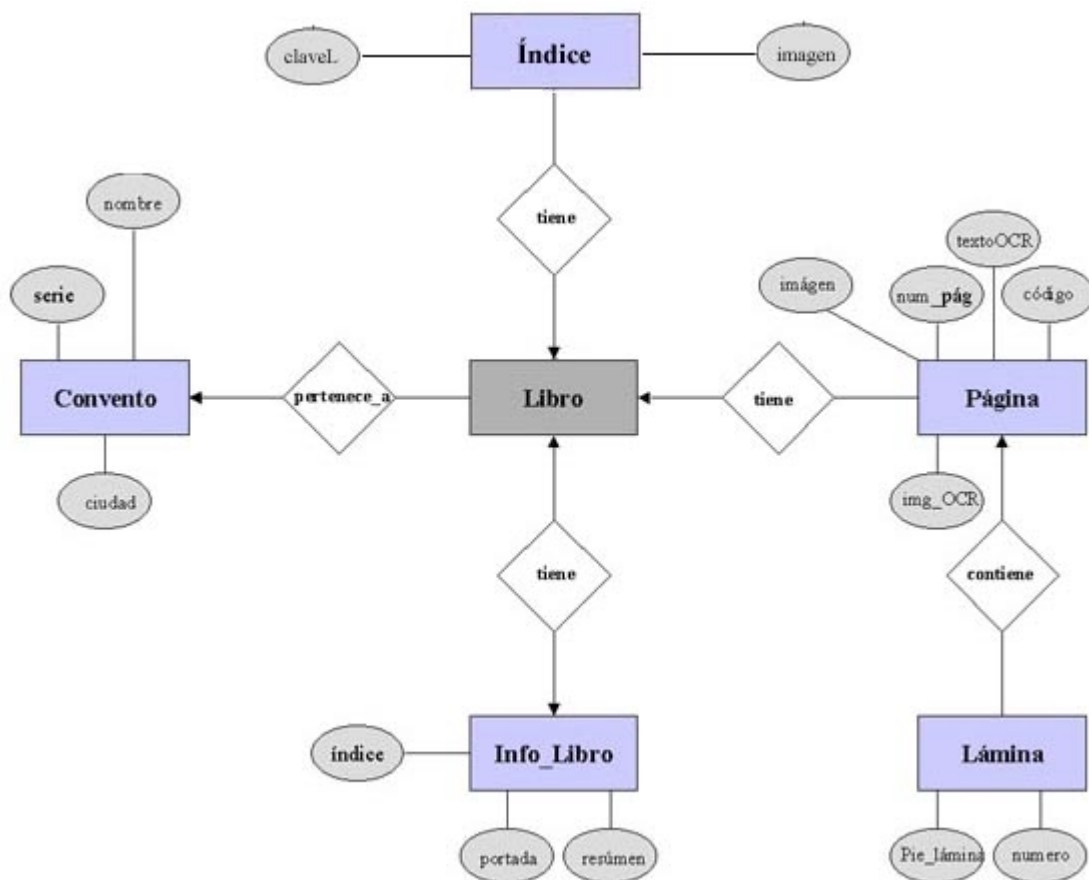


Figura 3.2 Diagrama entidad-relación de contenido.

Nota: se omiten atributos por simplicidad

Para generar el modelo alterno se tomaron las siguientes consideraciones en su estructura:

- Era primordial considerar las páginas como entidades independientes para

permitir la consulta y navegación de los libros.

- El contenido de cada página se consideró de dos tipos: texto y láminas o ilustraciones. En cuanto a las láminas, se decidió almacenar descripciones o pies de lámina para permitir con ello la búsqueda de ilustraciones en dado caso que un usuario estuviese interesado en ver este tipo de información de un libro.
- Un libro puede contener información relevante independiente del contenido del mismo, de la cual se consideró como básica la siguiente:
 - Portada
 - Contraportada
 - Índice
 - Resumen
- Finalmente, se incluyó la entidad *convento*, la cual era necesario debido a la clasificación que se maneja en la Biblioteca Franciscana, dentro de la cual se ubican cada uno de los libros que constituyen dicho acervo. Esto a su vez permitiría realizar otro tipo de búsquedas dentro del módulo de consultas básicas a la colección.

Cabe anotar que CIText interactuará con otros componentes de la biblioteca digital tal como UVA (Figura 3.3), una interfaz gráfica para la consulta y navegación de colecciones organizadas jerárquicamente (Proal et al. 2000), y con ?SIR?, un servidor actualmente en desarrollo que ofrece diversos métodos de recuperación de información.

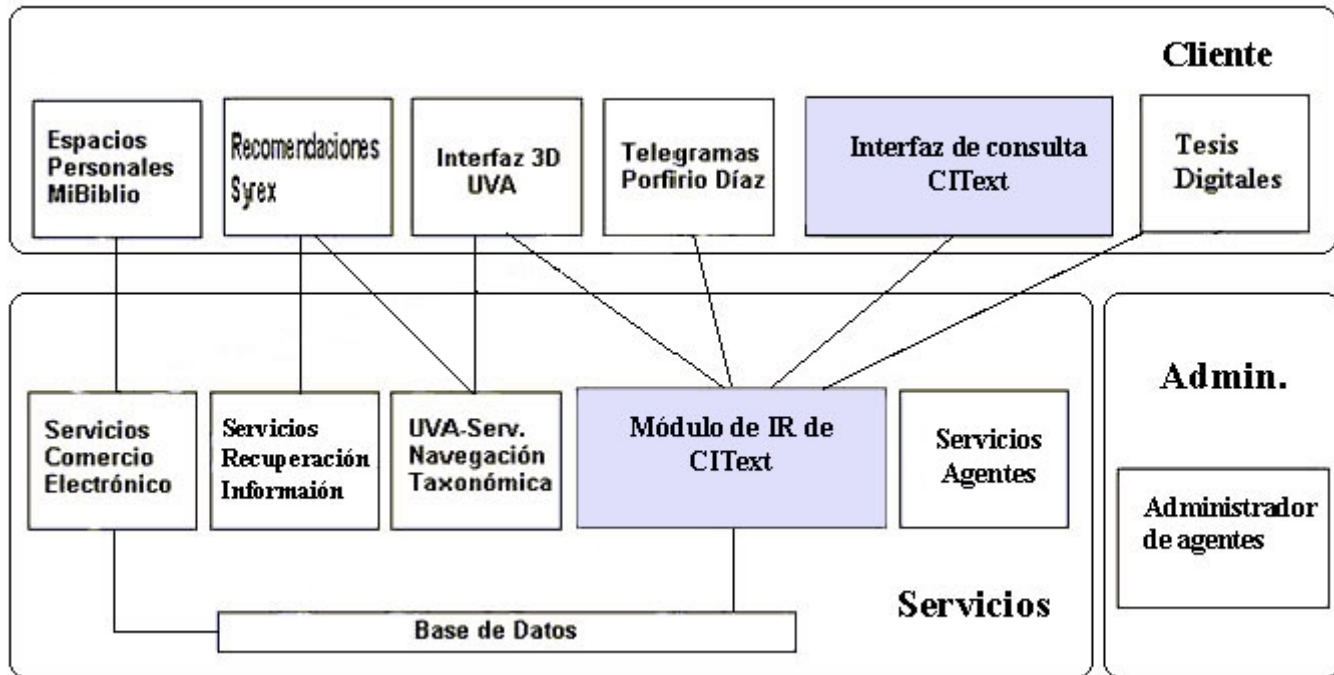


Figura 3.3 Arquitectura U-DL-A

3.3 Características de imágenes digitales

Como se mencionó en el apartado anterior, nuestro modelo de datos incluye información referente a la conformación de un libro, por ejemplo, las páginas del mismo, para lo cual se decidió almacenar de estas la imagen digital, de las cuales era necesario contemplar ciertos aspectos que se detallan a continuación

Una imagen digital involucra una serie de características que son indispensables para determinar aspectos como su calidad en cuanto a definición se refiere, lo que se conoce como resolución de imagen, así como su funcionalidad con respecto a ciertos dispositivos en base a dicha calidad, por ejemplo un OCR que permita obtener de manera correcta la información de tipo texto.

En las siguientes secciones daremos una breve descripción de estas características y como fueron consideradas en este proyecto.

3.3.1 Formato de imágenes

Existe gran diversidad de estándares para la representación de imágenes, siendo los más comunes y utilizados el formato GIF(Graphics Interchange File) y el JPEG o también conocido como JPG (Joint Photographic Experts Group) [Lesk 1997; Witten et al. 1999].

El Formato GIF utiliza una compresión de tipo LempelZiv que visualiza 256 elementos de color, lo cual no es apto para imágenes de color de alta densidad (16bits - 24 bits), además por este tipo de compresión aunque el tamaño del archivo es pequeño con respecto al tamaño del original, aún resulta muy grande para manejarla en una base de datos.

El Formato JPEG fue diseñado para manejar imágenes de alta densidad (24 bits o color verdadero). Su relación de compresión es alta por lo que se obtiene un tamaño de archivo bastante pequeño. A pesar de que este tipo de compresión lleva pérdida de información con respecto al original, esto es casi imperceptible.

En nuestro caso, la calidad de la imagen en cuanto al color era indispensable, ya que lo que se pretendía era mostrar la representación de los originales lo más fielmente posible, para que el usuario solo se remitiera al original en casos donde fuese necesario hacer un análisis exhaustivo del material y se evitara lo más posible la manipulación directa del libro. Se determinó entonces utilizar imágenes del tipo JPEG pero principalmente por el tamaño que estas presentaban.

Se utilizó el formato TIFF (Tagged Independent File Format), siendo este el más comúnmente utilizado por los digitalizadores para poder hacer el reconocimiento de caracteres y en nuestro caso para obtener la información de cada página y poder procesarla para la búsqueda en contenido.

3.3.2 Resolución de imágenes

Un buen parámetro para determinar la calidad de una imagen es la resolución, la cual se expresa en puntos por pulgada (dpi) y se define como el número de pixels por unidad lineal [Lesk 1997; Witten et al. 1999]. La definición de un documento digital por tanto puede ser mejor cuanto más alta sea su resolución, ya que los puntos que la conforman son de menor tamaño.

Las resoluciones utilizadas en nuestro caso fueron de 150 dpi para las imágenes a color y 300 dpi en las de blanco y negro.

3.3.3 Imágenes a color

En el caso de las imágenes a color se eligió esta resolución (150dpi) debido a que presentaban una buena legibilidad así como un buen nivel de detalle (Figura 3.4).

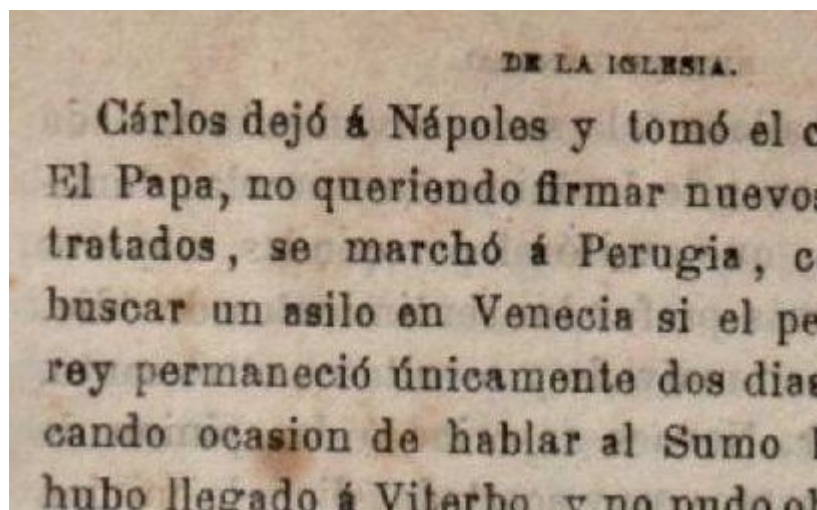


Figura 3.4 Ejemplo de imagen a 150dpi.

A menor resolución la calidad de las imágenes se reducía en mucho como se puede apreciar en la Figura 3.5, la cual está digitalizada a 100 dpi, haciendo difícil la lectura de la información contenida en esta.

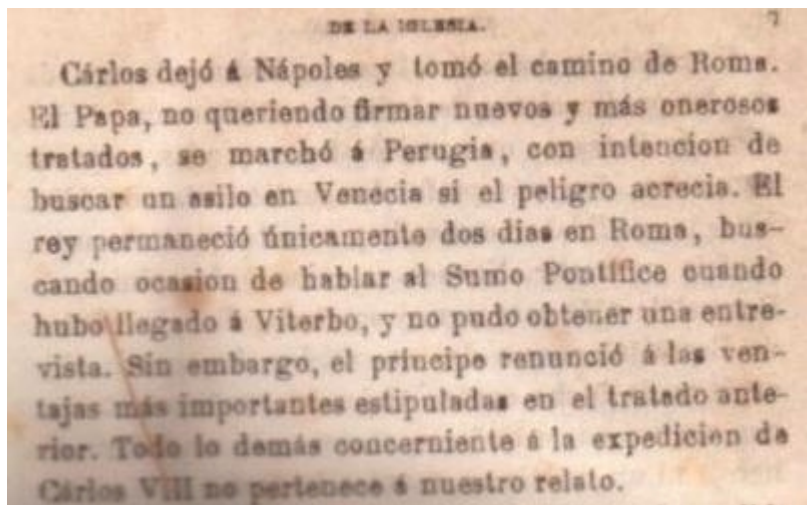


Figura 3.5 Ejemplo de imagen a 100dpi

No se consideró utilizar una resolución mayor a 150 dpi, debido a que la legibilidad con esta era suficiente, además que a mayor resolución el tamaño del archivo crecía a casi el doble.(Figura 3.6)

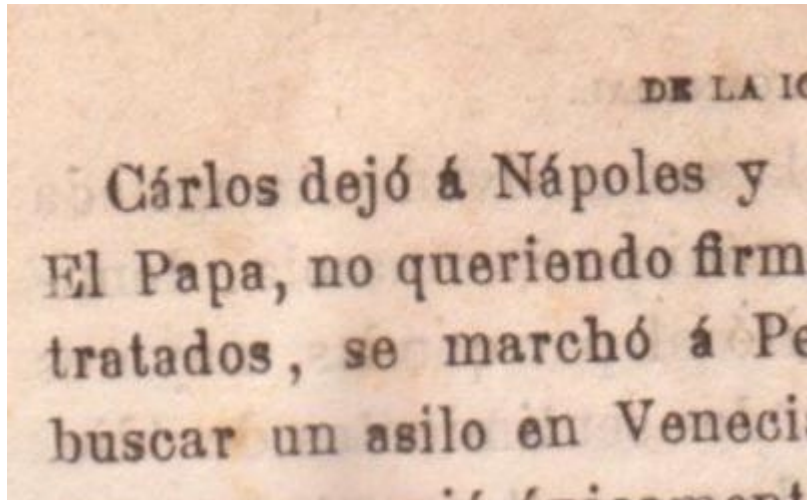


Figura 3.6 Ejemplo de imagen a 200 dpi

Finalmente, cabe mencionar que el sistema no está limitado a utilizar este tipo de resolución, la cual dependerá en mucho del tipo de libro y sus características tal como tamaño de letra y estado del mismo.

3.3.4 Imágenes en blanco y negro

En el caso de las imágenes en blanco y negro, las cuales se requerían para el OCR, fue utilizada una resolución de 300 dpi, esto debido a que presentaba una cantidad aceptable de errores(Figura 3.7a). La Figura 3.7bmuestra la porción de texto generado con el reconocedor.

cuidado y diligencia que se puso en la
niño en aquella edad, fácil es de ent
era el mayorazgo, y heredero no sólo
de su padre, sino también de otros d
su padre, que eran el Sr. Alfonso, señor
el Sr. Horacio, señor de Solferino: de
no tenía hijos, y el primero no tenía m
esta razón era fuerza sucederle su sol
eriales que poseían.
de la Marquesa, como señora tan er
esta edad se acostumbrase á
y así, aper
esta por su
y á pronunciar tartamudeando,
de Jesus y de Maria. Enseñe tambie
stro y el Ave Maria y las otras oracione
mismo hiciesen el ama y las otras p

Figura 3.7a Ejemplo de imagen b/n a300 dpi.

cuidado y diligencia que se puso en la crianza del niño en aquella edad, fácil es de entender, pues era el mayorazgo, y heredero no sólo del Estado de su padre, sino también de otros dos tios hereditarios de su padre, que eran el Sr. Alfonso, señor de Castellar y el Sr. Horacio, señor de Solferino: de los cuales el primero no tenía hijos, y el primero no tenía más que una hija, esta razón era fuerza sucederle su sobrino en los bienes que poseían.

La Marquesa, como señora tan cristiana, que desde la infancia se acostumbrase á hacer actos de devoción, y así, apenas comenzó á hablar, cuando ella por su persona le enseñó á pronunciar tartamudeando el santísimo Jesús y de María. Enseñóle también á rezar el Padre nuestro y el Ave María y las otras oraciones, mandando que el mismo hiciesen el ama y las otras personas que le acompañaban. Salía el niño tan bien á todas las horas de devoción, que de la luz de aquella alborada se veían resplandores que había de dar al mediodía; y notaban los que en aquel tiempo cuidaban de vestirle, que desde aquella edad notaron en él una extraordinaria devoción y temor de nuestro Señor.

Figura 3.7b. Ejemplo de texto reconocido a 300 dpi.

La Figura 3.8a muestra la imagen TIF con una resolución a 200dpi, donde podemos observar que el reconocimiento es prácticamente ilegible, por lo tanto se descartó la posibilidad de utilizar dicha resolución. Su respectivo reconocimiento se puede observar en la Figura 3.8b.

cuidado y diligencia que se puso en la crianza del niño en aquella edad, fácil es de entender, pues era el mayorazgo, y heredero no sólo del Estado de su padre, sino también de otros dos tios hereditarios de su padre, que eran el Sr. Alfonso, señor de Castellar y el Sr. Horacio, señor de Solferino: de los cuales el primero no tenía hijos, y el primero no tenía más que una hija, esta razón era fuerza sucederle su sobrino en los bienes que poseían.

La Marquesa, como señora tan cristiana, que desde la infancia se acostumbrase á hacer actos de devoción, y así, apenas comenzó á hablar, cuando ella por su persona le enseñó á pronunciar tartamudeando el santísimo Jesús y de María. Enseñóle también á rezar el Padre nuestro y el Ave María y las otras oraciones, mandando que el mismo hiciesen el ama y las otras personas que le acompañaban. Salía el niño tan bien á todas las horas de devoción, que de la luz de aquella alborada se veían resplandores que había de dar al mediodía; y notaban los que en aquel tiempo cuidaban de vestirle, que desde aquella edad notaron en él una extraordinaria devoción y temor de nuestro Señor.

Figura 3.8a Ejemplo de imagen b/n a200 dpi

```
^.....^ 1 cuidádo y ifiligeneia qué fíe púsoéniá.....^
^.....^ j niño en aquella e^ad^ fanil e^ dé Rírté.....^
^BE^...^ i era el mayorazu, y herederu n^ u^ .....^
^.....^ t^ de su páre^ smo tembier^ ze Q^O^ ■■<fó^ ■;:tiQ^.....^
^.....^ lUios de su padre, que eran el Sr, Aílnó^ elior d^.....^
^.....^ ftedo, y el Sr, Horacio, señor de Solferino: de .....^
^.....^ Uaegundo no tenía hijos^ y el primero no tenía HIÁS qíté.....^
^.....^ y por esta razón era luerza suederle su sobrino en .....^
Ri^H imperiales que poseían.

^.....^ BUll^l. ^ como señora tan cristiana, que
^.....^ HIHI^TFI^.....^ á hacer átos
^.....^ Hlll^l^H^.....^ I^5^ Y apenas comenzó

^.....^ ■|||l||.....^ » sn $^t^,te ;

^.....^ H^i^ll^ Ft ^ottmcktf t^tant^g^d^ ^.....^ tÉ^
^.....^ |INT%.....^ de María. Inseñóle ta^tei^.....^ |
BBBtffeé gueetro y el Ave María y las útra^ o^bi^.....^
g^ll^eeto misno hiciesen el ana y íffá otra^ p^billite^.....^
USl^ruian y acompañaban. Salía el niño tap bielt á.....^
^.....^ j|^.....^ de devoción^ que de la lu^ de aquella alfeora.....^
^.....^ pastrear los resplandores que había de dar al meáso^.....^
^.....^ |ac teti^ctn los que en aquel tiempo cuidaban de ve^c^.....^
^.....^ sil^s^, que desde aquella edad notaron en él una exÁraí
íe^Smaria devoción y tenor de nuestro Señor. . . .
```

Figura 3.8b. Ejemplo de texto reconocido a 200dpi

3.3.5 Factores que afectan el reconocimiento óptimo de caracteres.

Uno de los factores que evitan que el reconocimiento de la información en imágenes textuales sea óptima, es el estado del papel, el cual puede definirse a partir de parámetros como:

- La antigüedad: ya que el papel presenta diversas tonalidades, manchas generadas a lo largo del tiempo en combinación con otros factores. También propicia la fragilidad del material evitando así que un libro se pueda abrir lo suficiente para hacer un reconocimiento de las hojas en su totalidad, generando que la imagen no quede bien alineada como se puede observar en la Figura 3.9.

manos que goza, fué dotado por la naturaleza de seso (1). Entró en esto sin duda: pues no porque había citara, fué producido el Músico; mas al contrario, porque había Músico fué fabricada la citara (2). No le fué, pues, dada la mente al hombre porque tenía las manos: mas ántes le fuéron dadas al hombre las manos porque poseía la mente. Sin embargo, este error incluye un gran panegírico de las manos, pues denota que es tan estupenda su labor, que no un hombre del vulgo, mas un hombre de las escuelas llegó á poderse persuadir, aunque falsamente, que por respeto de las manos eramos nosotros racionales.

Figura 3.9 Ejemplo de imagen mal alineada

- Desgaste: que se observa en la ruptura del papel y que puede propiciar la falta de cierta información en la hoja.
- Factores ambientales: como humedad que produce pliegues o rugosidad en el material a digitalizar, aspecto que se puede apreciar en la Figura 3.10.

116 EL INCREDULO
CAPITULO XV.
Mirándose el hombre á sí mismo, viene, si quiere, su conocimiento de Dios.
Dos claras testificaciones ha querido Dios de su grandeza en el Universo. La una de la magnificencia de la habitacion, que es el Mundo. La otra de la hermosura del habitador, que es el hombre: *Dios tiene por testigo de su ser todo aquello que somos, y todo aquello en que estamos.* Así habló Tertuliano (1). Y atendiendo á este verdadero sentimiento, despues de haber buscado ya la testificacion que nos hace de la Divinidad el Mundo grande, no podemos rehusar la que nos quiere hacer tambien el mundo pequeño, que es el hombre. Mas al mirar un compuesto tan admirable, es menester que me replique aquí de repente: Mundo pequeño el hombre en el Mundo grande? Todo lo contrario. Antes él es el Mundo grande en el mundo pequeño; pues quanto el resto de las criaturas sobrepuja al hombre en la extension de la cantidad, tanto el hombre sobrepuja al resto de las criaturas en el valor de la substancia: y por eso es en el Universo, como el diamante en el anillo; esto es, lo precioso de toda la obra, y el fin á que se ordenó tan bella labor.

Figura 3.10 Ejemplo de imagen con pliegues por humedad

Dichos pliegues al capturar la imagen se transforman en manchas oscuras que afectan la claridad del documento provocando así la generación de errores de reconocimiento (Figura 3.7a).

Finalmente cabe mencionar que los factores aquí mencionados, propiciarían aún más la existencia de errores de reconocimiento por dispositivos de OCR, por lo cual se reforzó aún más la utilización de algoritmos que pudieran trabajar bajo este contexto, algunos de los cuales fueron propuestos en esta tesis y de los cuales se habló en la sección 3.1.

3.4 Componentes del sistema

El sistema constabásicamente de 2 módulos que describiremos brevemente a continuación. Los detalles de cada módulo se muestran en el Apéndice A.

Módulo de consulta-navegación: que permite al usuario interactuar con una colección digital (acervo franciscano). El usuario puede realizar búsquedas en contenido en todo el acervo así como búsquedas básicas por título, autor, convento, año y navegarlos, es decir, "hojearlos digitalmente" y finalmente realizar búsquedas individuales en contenido sobre el libro elegido.

Módulo de administración de la base de datos: enfocado principalmente al administrador de la base de datos para la captura y mantenimiento de la misma.

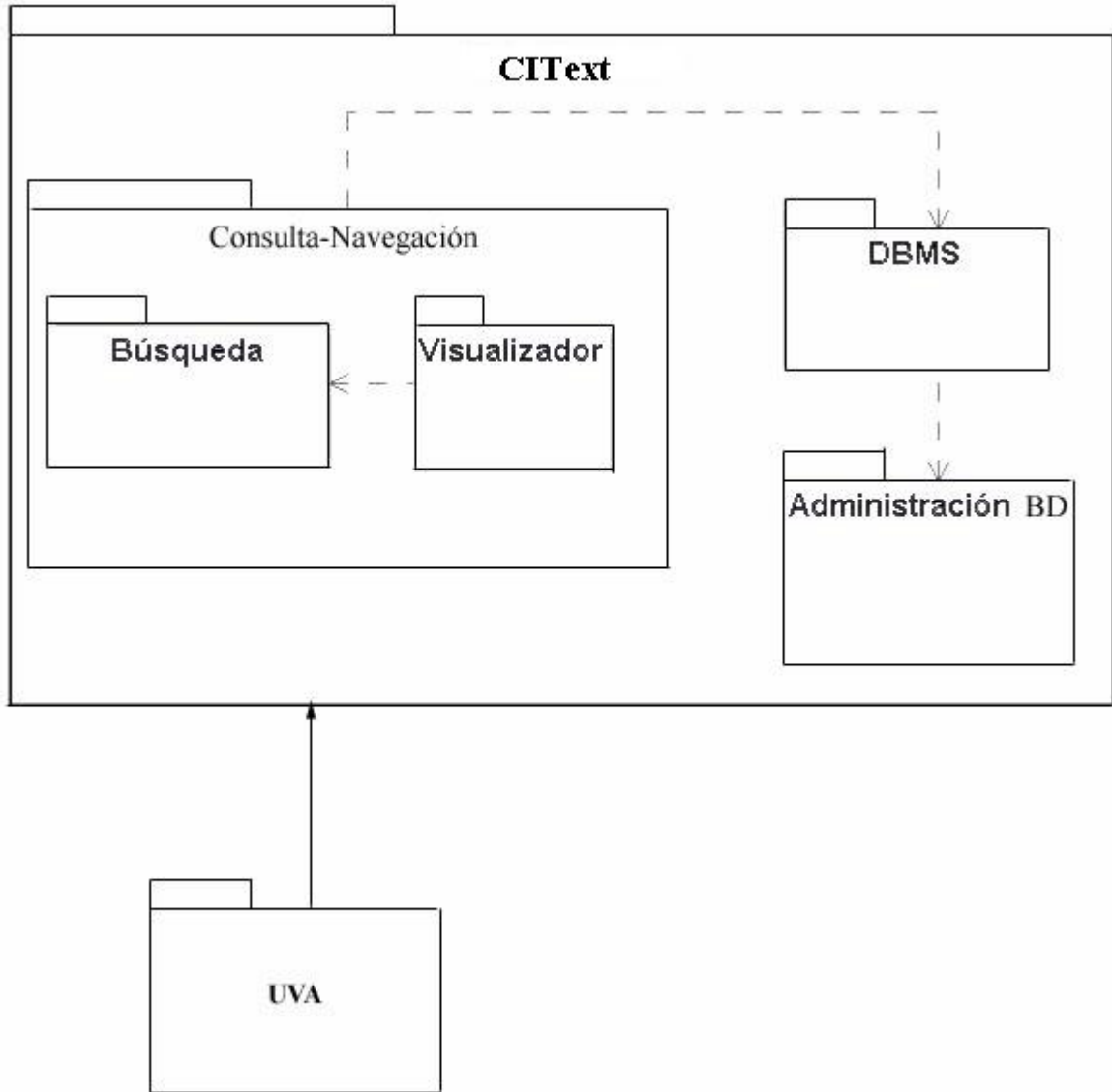


Figura 3.11 Diagrama UML de componentes del sistema CIText

En el diagrama de la Figura 3.11 podemos observar a grandes rasgos los componentes del sistema y la interacción entre estos, así como con UVA, componente independiente ya existente a través del cual un usuario podrá localizar el libro de su interés y finalmente tener la posibilidad de consultarlo digitalmente a través del sistema CIText.

3.5 Interfaces de usuario

Una de las partes fundamentales en el diseño de un sistema es la interacción con los usuarios finales. Por interacción entendemos el intercambio de instrucciones e información entre un usuario y una computadora.

Existen diversos estilos o formas de interacción hombre-computadora que pueden utilizarse de manera individual o en conjunto siendo algunas [Preece et al. 1990]:

- Entrada en línea de comandos
- Basadas en menús
- Basadas en formas de llenado
- Manipulación directa
- Basadas en diálogos

y que explicaremos brevemente a continuación.

-Entrada en línea de comandos:

Que es una de las primeras formas en que un usuario pudo comunicarse con un sistema que consiste básicamente en la introducción de instrucciones o comandos para poder ejecutar alguna aplicación.

Una desventaja de esta forma de comunicación es que el usuario requiere del conocimiento de protocolos y comandos para poder realizar una acción, a su vez es necesario recordar constantemente dichos comandos.

-Interfaces basadas en menús:

Que presentan en forma gráfica o de texto los posibles comandos o instrucciones agrupados según características comunes y que el usuario puede seleccionar a través del teclado o el mouse. Este tipo de interfaces tienen la ventaja de que el usuario no necesita

memorizar y recordar constantemente los comandos que requiere, ya que estos se presentan explícitamente en la pantalla.

-Interfaces basadas en formas de llenado:

Que se caracterizan por la solicitud de información a través de campos vacíos que el usuario deberá llenar de acuerdo a los requerimientos del sistema. Algunas ventajas de este tipo de interfaces es la claridad en cuanto a la información que se requiere de un usuario, posicionamiento casi automático del cursor en la siguiente casilla donde se le solicita información, fácil corrección de datos erróneamente escritos.

-Interfaces basadas en manipulación directa

Que consiste principalmente en la visualización de los objetos de interés, acciones de tipo incremental, reversibles y rápidas.

-Interfaces basadas en diálogos:

Los cuales pueden ser de tipo informativo, de selección de opciones o confirmación de acciones y que consisten principalmente en la comunicación a través de ventanas.

Tanto en el módulo de administración como en el de consulta se utilizó una interfaz gráfica, debido a la claridad que estas presentan al basarse en objetos, permitiendo al usuario un fácil entendimiento en las diversas tareas a realizar.

En el capítulo 5 (Recorrido por el sistema) se podrán apreciar con mayor detalle algunas de las características de interfaz aquí mencionadas.