

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 2



# Diccionario para la emisión de informes diagnósticos.

Trabajo de Diploma para optar por el Título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas

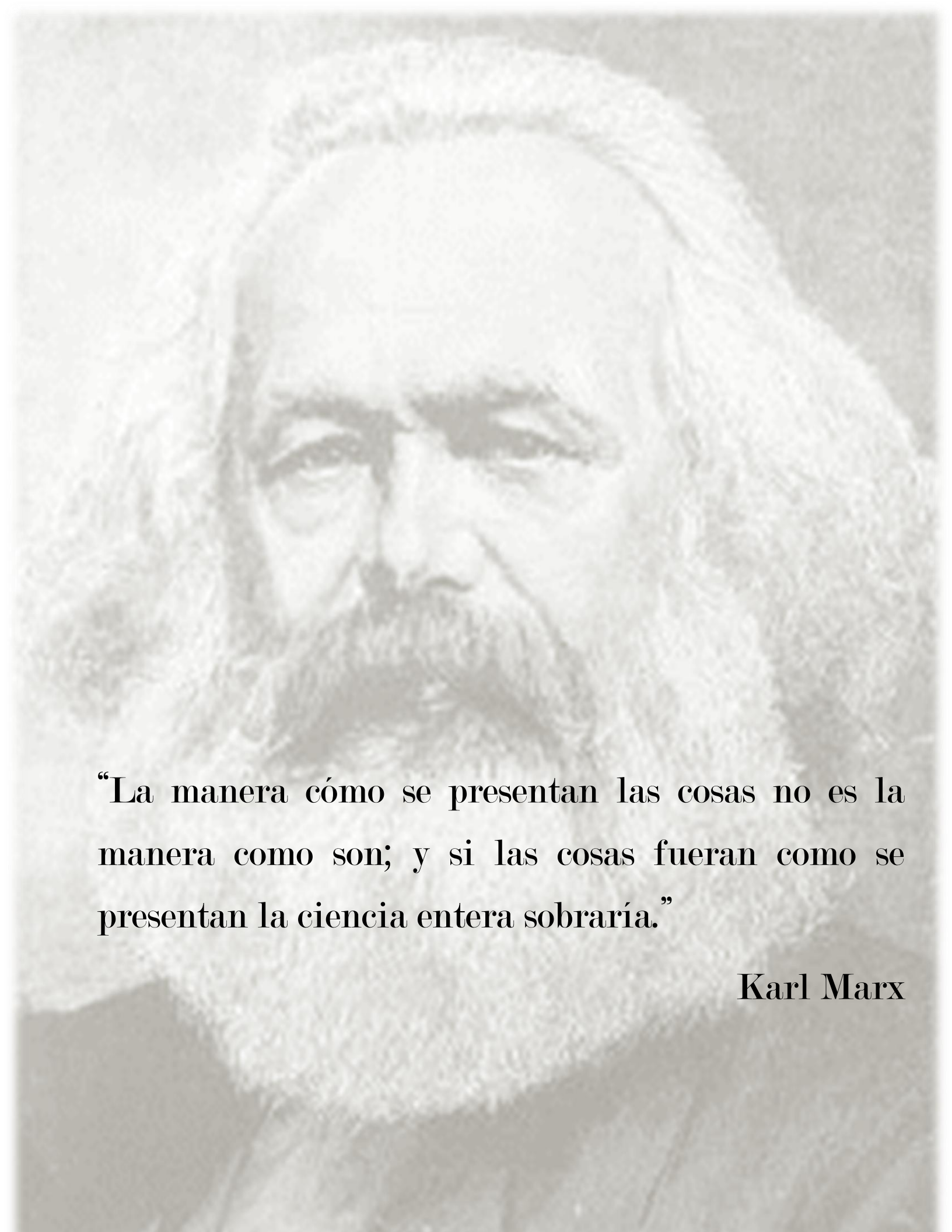
Autores: Jeidys Sayas Bermúdez  
Javier García Vargas

Tutores: Ing. Maryelines Labrada Madrigal  
Ing. Yuniesky Armentero Moreno

Consultante: Ing. Maikel Blanco Dieguez

La Habana, 20 de Junio de 2014

“Año 56 de la Revolución”



“La manera cómo se presentan las cosas no es la manera como son; y si las cosas fueran como se presentan la ciencia entera sobraría.”

**Karl Marx**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los 20 días del mes de junio del año 2014.

Autores:

---

Jeidys Sayas Bermúdez

---

Javier García Vargas

Tutores:

---

Ing. Maryelines Labrada Madrigal

---

Ing. Yuniesky Armentero Moreno

Consultante:

---

Ing. Maikel Blanco Dieguez

## **DATOS DE CONTACTO**

### **Tutores:**

#### **Ing. Maryelines Labrada Madrigal (mlabrada@uci.cu):**

Profesora graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de Ciencias Informáticas en el año 2008. Posee la categoría de Profesora Asistente. Imparte las asignaturas de Investigación de Operaciones y Probabilidad y Estadísticas. Se desempeña como Planificadora y Analista en el Departamento de Software Médico Imagenológico del Centro de Informática Médica, CESIM, en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

#### **Ing. Yuniesky Armentero Moreno (yartero@uci.cu):**

Ingeniero en Ciencias Informáticas, graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2007. Posee la categoría docente de Profesor Instructor. Actualmente es profesor de DHC, ha impartido también Introducción a la Programación, Programación I, Gráfico por Computadoras y varios cursos optativos y del segundo perfil en la Facultad 6. Se desempeña como coordinador de PP4-5 en el Departamento de Producción de Software Médico Imagenológico, CESIM.

#### **Ing. Maikel Blanco Dieguez (mbdieguez@uci.cu):**

Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas, egresado de la UCI en el año 2011. Se desempeña como especialista del Centro de Informática Médica de la Universidad de las Ciencias Informáticas donde es Jefe de equipo del sub-proyecto Gateway.

## DEDICATORIA

*De Heidy:*

*En especial quiero dedicarle todo mi esfuerzo de tantos años a mi abuela Martha, porque aunque ya no esté conmigo físicamente ella sigue siendo la razón de mi vida, y sé que estaría orgullosa de lo que he logrado.*

*A mi mamá Yudith, porque sin ella no hubiese llegado a donde estoy hoy, porque además de mi madre es mi amiga, mi hermana, mi ejemplo a seguir, es el regalo más lindo que la vida me haya podido dar, es mi motor de arranque, es la que me inspira a levantarme todo los días con deseos de ser una mejor persona. Te amo mi princesa.*

*A mi tía coco, por acogerme como su segunda hija, por brindarme su apoyo y estar presente en todos los momentos importantes de mi vida.*

*A mi novio Yasel, por todo su amor y cariño, por siempre apoyarme en todos los momentos, en los buenos y en los malos.*

*A toda mi familia en general, porque los quiero a todos y todos me han ayudado a ser quien soy hoy.*

*A mis tutores Maryi y Armentero, por dedicarme su tiempo y por apoyarme cuando ya no me quedaban fuerzas.*

*De Javier:*

*A mis padres, por su amor, educación, a quienes les debo todo en esta vida.*

*A mi hermano, por ser el mejor hermano del mundo, mi  
ejemplo a seguir.*

*A mis dos abuelitas, por su cariño, por mimarme siempre, que Dios me les siga  
dando mucha salud.*

*A Laurita, por ser la hermana que nunca tuve.*

*A mi novia Amanda, por su amor y confianza, por estar a mi lado en los  
momentos buenos y malos.*

*A toda mi familia, por apoyarme tanto en todos los momentos de mi vida.*

## AGRADECIMIENTOS

*De Heidi:*

*A mi abuela por guiarme y protegerme desde donde esté.*

*A mi mami, por darme la vida, por creer en mí y darme la fuerza para vencer cualquier obstáculo.*

*A mi tía por apoyarme y darme fuerza*

*A mi prima Dilianys y a mi hermano Yorlenys, porque son los dos tesoritos que más adoro.*

*A toda mi familia, por creer en mí.*

*A mis suegros Regla, Raiza, y Papi, por quererme y apoyarme tanto.*

*A mi BU, por ayudarme y estar siempre presente cuando la necesito.*

*A Dig Dig, porque a pesar del poco tiempo que llevamos de conocernos supo ganarse mi corazón.*

*A mi tutora Maryi, que para mí es mi amiga incondicional.*

*A Armentero por sus consejos.*

*A Maiquel Blanco, por su gran ayuda.*

*A mis amigos de piquete: el perro, albertoni, buey, moningo por siempre estar presente y por la ayuda que me brindaron.*

*A mis amigos del politécnico Anisbel y Reydel, que siempre me han apoyado en todo.*

*A mis compañeros de grupo (7502), que para mí fue un placer compartir con ellos todos los días.*

*A todos mis profesores, que fueron los que me guiaron y me aconsejaron para poder hacer mi  
sueño realidad.*

*A mi compañero de tesis, porque sin él esto no hubiese sido posible.*

*A todos los que de una forma u otra hicieron posible la realización de este trabajo.*

*A la UCI y a la Revolución cubana por dejarme cumplir este sueño.*

*De Javier:*

*Doy gracias a Dios y a la vida por darme la oportunidad de haber llegado hasta aquí, para  
cumplir unas de mis metas trazadas.*

*A la Revolución por haberme dado la oportunidad de estudiar en esta escuela.*

*Agradezco a mis padres por brindarme su apoyo, conocimiento, dedicación. Por ser ellos quienes  
siempre han estado ahí, dándome fuerza y aliento para salir adelante en la vida. Gracias a los  
dos de todo corazón.*

*A mi hermano, por ser mi ejemplo, mi guía, mi amigo, mi compañero de toda la vida, eres el  
mejor hermano del mundo. Gracias brother por estar siempre conmigo en todo momento.*

*A mis dos abuelas, gracias por su cariño, por el apoyo que me han dado, por hacer hasta lo  
imposible con tal de que su nieto siempre se sienta bien y conforme. Que Dios le siga dando  
mucho salud.*



*A Laurita, gracias por ser la hermana que no tuve, por aguantarme las cosas malas que hacía, por preocuparte tanto por ti, y lo más importante gracias por esa comida tan rica que haces, gracias por todo cuñi.*

*A mi novia Amanda, no sabes lo mucho que me ha ayudado, gracias por brindarme tu amor, gracias por comprenderme y sobre todo por estar conmigo en todos los momentos buenos y malos. Te quiero mucho.*

*Gracias a mi familión completo, a mis tías, tíos, primas y primos, les agradezco mucho todo lo que han hecho por mí.*

*Gracias a mis tutores, por apoyarme en todo, a Marye discúlpame por molestarte tanto, creo que ahora si puedes quedar tranquila ya no hay documento que revisar. A Armentero, practica más básquet para que me puedas ganar.*

*A mi oponente, gracias por su apoyo, por sugerirme y darme consejos para hacer un mejor trabajo.*

*A mis viejas amistades de Moa, al enano, Gilbert, Abelito y Alain, el Micha, gracias por la amistad que siempre me han brindado.*

*A mis amistades de los 5 años en la universidad, tanto aquellos que se han ido como: Pedro, David, Alberto el viejo. A los que quedamos en el apartamento: A Frank, Eddy, Axel, Fredy, Rudi, Ricardo, Landy y Alberto.*

*A mis amigos del viejo grupo 7108, Marcón, el Chino, Robertón, Ardelio, el Din, el Migue, Asiel y Alejandro.*

## **RESUMEN**

En las últimas décadas se han visto muchos avances en el desarrollo de la medicina, en la cual se han ido incrementando los estudios imagenológicos que forman parte del proceso de diagnóstico médico. La emisión de informes diagnósticos por imágenes, constituye un proceso muy importante para los departamentos que se encargan de realizar dichas acciones. Estos informes son redactados a través de componentes llamados editores de textos y tienen incluido correctores ortográficos, los cuales a su vez requieren de la utilización de diccionarios médicos para un mejor funcionamiento.

En el presente trabajo de diploma se realiza un sistema informático que permite la creación de un diccionario de palabras técnicas de radiología, este facilita la corrección, el autocompletamiento, dar sugerencias de las palabras técnicas de radiología, además agrega palabras de esa misma área al diccionario médico, proporcionando de esta manera que los usuarios, ya sea el especialista o el transcriptor adquieran la oportunidad de crear los informes médicos con mayor precisión, para que el diagnóstico que se emite al paciente sea más confiable.

Para la generación de los artefactos de ingeniería se utilizó la herramienta Enterprise Architect, haciendo uso de UML para el modelado del dominio, análisis y diseño, RUP como base de la metodología de desarrollo y se emplearon las guías y prácticas de CMMI. El software fue desarrollado sobre la plataforma .NET Framework (versión 4.0) con C# como lenguaje de programación, y la utilización de Visual Studio 2012 como IDE de desarrollo.

### **Palabras claves:**

Emisión de informe, diagnósticos por imágenes, arquitectura.

# TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS DE DICCIONARIO PARA LA EMISIÓN DE INFORMES DIAGNÓSTICOS.....</b>	<b>6</b>
1.1. DICCIONARIOS MÉDICOS.....	6
1.2. CORRECTORES ORTOGRÁFICOS. ....	10
1.3. SISTEMAS INFORMÁTICOS INTERNACIONALES. ....	14
1.4. TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS. ....	19
1.5. ARQUITECTURAS DE APLICACIONES INFORMÁTICAS.....	24
1.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO. ....	25
<b>CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE PARA REALIZAR LA CORRECCIÓN DE LOS INFORMES DIAGNÓSTICOS.....</b>	<b>26</b>
2.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	26
2.2. MODELO DE DOMINIO. ....	28
2.3. ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE SOFTWARE.....	30
2.4. DEFINICIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA. ....	34
2.5. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	34
2.6. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA. ....	35
2.7. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO. ....	39
<b>CAPÍTULO 3. ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE PARA REALIZAR LA CORRECCIÓN DE LOS INFORMES DIAGNÓSTICOS .....</b>	<b>40</b>
3.1. DISEÑO.....	40
3.2. MODELO ARQUITECTÓNICO.....	40
3.3. PATRONES UTILIZADOS EN EL DISEÑO DEL SISTEMA. ....	41
3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES DEL SISTEMA.....	42
3.5. DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	43
3.6. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE. ....	44
3.7. ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN.....	45
3.8. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO. ....	48

<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>49</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>50</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>57</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>62</b>
ANEXO I. PREFIJOS DE LOS REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES POR CATEGORÍA.....	62
ANEXO II. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	62
ANEXO III. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CLASES DEL SISTEMA.....	70
ANEXO IV. DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	77
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	<b>79</b>

## **INTRODUCCIÓN**

La historia de la informática médica inicia desde la utilización de antiguos métodos manuales para registrar la información de interés médico, como fueron los primeros cuadernos de notas médicas o los intentos de expedientes e historias clínicas que se desarrollaron cuando se tuvo la necesidad de contar con una mayor cantidad de información, hasta llegar a los complejos archivos de los hospitales que se volvieron inmanejables. En ese momento intervinieron las computadoras para responder a la necesidad de manejar toda esa información.

Las primeras aplicaciones de las computadoras en el mundo médico fueron de tipo administrativo-financiero, debido a los hábitos de solución de problemas numéricos y a la facilidad con que se resolvían. Posteriormente las computadoras irrumpen en casi todos los campos de la práctica médica. (1)

Debido al desarrollo de las computadoras, a nivel internacional se crearon programas y aplicaciones médicas que se fueron implantando en diferentes hospitales asegurando así, una mejor atención a las personas. Entre los sistemas informáticos que se crearon se encuentran: Los Sistemas para el Almacenamiento, Transmisión y Visualización de Imágenes Médicas (PACS, por sus siglas en inglés) (2) y Los Sistema de Gestión de Información Radiológica (RIS, por sus siglas en inglés). (3)

Los sistemas PACS poseen la capacidad de estandarización que permite la independencia del fabricante, logrando una alta integración con los diferentes equipos médicos como (Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Magnética (RM), entre otros) y los sistemas informáticos con que cuenta la institución de salud. Además, está diseñado para ofrecer al personal médico que labora en los departamentos de diagnósticos por imágenes, una gama de herramientas de propósito general, para la visualización y procesamiento de imágenes médicas y posterior edición de los informes que son emitidos, facilitando así el acceso a las imágenes desde cualquier punto de la institución hospitalaria.

Con el trabajo que se realiza en los departamentos de diagnósticos por imágenes médicas, se garantiza la edición de informes, con facilidades de plantillas y la codificación de enfermedades; se brindan herramientas para la carga masiva de imágenes hacia la red, en instalaciones y configuraciones iniciales, así como la homogenización de los documentos de informes que se entregan a los pacientes con personalización por cada institución.

# Diccionario para la emisión de informes diagnósticos.

## Introducción

---

Para hacer más eficiente el funcionamiento de los sistemas PACS y mejorar la eficacia y precisión de los datos en la realización del proceso de tratamiento de imágenes aparecen los RIS, el cual informatiza la gestión de la información radiológica de los departamentos de imagenología de la institución médica donde se implante. Entre los principales beneficios de la implantación y explotación de un RIS se encuentran: la informatización de la lista de trabajo de los equipos y especialistas de la institución, la organización del trabajo de los departamentos de imagenología y la homogenización de los reportes de estudios además de la manipulación de las historias clínicas.

En la actualidad Cuba como país subdesarrollado ha dado grandes pasos con vista a mejorar el desarrollo de la informática médica, por lo que se ha ido adentrando en esta área y cuenta con disímiles equipos médicos de alta tecnología que permiten la obtención de imágenes de gran valor para la realización del diagnóstico y con varios software que implementan las funcionalidades de un Sistema para el Almacenamiento, Transmisión y Visualización de Imágenes Médicas(PACS) y un Sistema de Gestión de Información Radiológica(RIS).

Estos sistemas fueron desarrollados en la Universidad de las Ciencias Informáticas, por estudiantes, especialistas y profesores de la facultad 7, pertenecientes al Grupo de Procesamiento Digital de Imágenes y Señales (GPI), actualmente Departamento de Software Médico Imagenológico (SWMI). Hoy en día la solución PACS-RIS se encuentra desplegada en varios centros de salud importantes de La Habana y de la República Bolivariana de Venezuela, entre los cuales se puede mencionar: el Hospital Hermanos Ameijeiras, CIMEQ, Pando Ferrer, entre otros, así como en algunos Centros de Diagnóstico Integral (CDI) “Salvador Allende” de Barrio Adentro 2, el Hospital Universitario de Caracas, el Hospital “Victorino Santaella” de los Teques, el Hospital “Dr. Luis Razetti” de Anzoátegui, entre otros respectivamente.

El sistema PACS tiene un subsistema conocido como Reportador, cuyo objetivo principal es construir un reporte del estudio médico imagenológico realizado a un paciente y luego almacenarlo en el servidor RIS. Su modo de funcionamiento puede estar integrado al visor, permitiendo de esta manera que los especialistas generen sus propios reportes, o como una herramienta independiente, para los transcritores que transcriben los reportes generados por los especialistas.

El Reportador, tiene integrado un corrector ortográfico (4) que en la informática, es un programa de aplicación que rectifican las palabras en un documento cuando se escriben incorrectamente. Estos pueden ser autónomos, capaces de operar en un bloque de texto, o como parte de una aplicación más grande,

# Diccionario para la emisión de informes diagnósticos.

## Introducción

---

como un procesador de textos, cliente de correo electrónico, diccionario electrónico, o motor de búsqueda. Para lograr un mejor funcionamiento de los correctores ortográficos estos requieren de la utilización de diccionarios médicos (5) los cuales en sus orígenes eran una recopilación alfabética de los elementos léxicos de una lengua que iban acompañados de su definición, pero en la actualidad pueden tratarse de un libro de consulta de una materia particular donde las palabras se agrupan de forma alfabética pero se recogen con un objetivo.

El corrector que actualmente utiliza el Reportador, brinda muchas facilidades como agregar palabras, corregir errores ortográficos, pero actualmente es insuficiente, ya que este no contiene los términos técnicos propios del área de imagenología y en ocasiones los especialistas pueden escribir mal algunas palabras que posteriormente puede traer confusión; o pueden hacerlo los transcritores, ya que algunos no están familiarizados o no dominan esas terminologías tan especializadas.

Todo esto trae consigo el retraso a largos plazos del resultado final del estudio, haciendo falta disponer del mismo con la mayor premura, para poder diagnosticar un tratamiento adecuado al paciente. Por otro lado, pueden realizar los informes con errores significativos, que luego influyan de forma negativa para un próximo diagnóstico y puede que el paciente sea perjudicado, debido a que pueden emitir un criterio que no sea real o no sea el indicado.

Por lo antes planteado se identifica como **problema de la investigación**: ¿Cómo incorporar al Reportador un diccionario médico de radiología que contenga palabras técnicas, cuyo uso posibilite una mayor precisión en la emisión de informes diagnósticos?

Este problema se enmarca en el **objeto de estudio**: Elaboración de diccionarios médicos digitales.

El objeto delimita el **campo de acción**: Proceso de construcción de un diccionario médico digital especializado para el área de imagenología.

Para la solución del problema se plantea como **objetivo general**: Desarrollar un diccionario digital que contenga las palabras técnicas con sus significados, capaz de identificar y sugerir términos sinónimos; para ser usado en la elaboración de los informes médicos imagenológicos.

Para dar cumplimiento al objetivo general planteado se proponen las siguientes **tareas investigativas**:

1. Descripción de la necesidad de elaborar un diccionario de palabras técnicas de diagnósticos por imágenes para el Reportador.
2. Realización de un análisis crítico y valorativo de otros Reportadores existentes.
3. Realización de un análisis crítico y valorativo de las tendencias, técnicas, tecnologías, plataformas, metodologías y herramientas usadas en la actualidad.
4. Análisis del núcleo arquitectónico del sistema desarrollado anteriormente.
5. Generación de los artefactos correspondientes a las fases de desarrollo: “Negocio”, “Requisitos”, “Análisis y Diseño” e “Implementación”, sirviendo de base a los desarrolladores.
6. Implementación del sistema informático aplicando las pautas de diseño y siguiendo lo establecido en la Especificación de Requisitos de Software.

**Los métodos de la investigación utilizados para resolver el problema se mencionan a continuación:**

### **Métodos Teóricos.**

- Analítico Sintético: en el estudio de las principales técnicas y herramientas existentes para la creación de un componente para realizar la corrección de los informes diagnósticos.
- Inductivo Deductivo: para el análisis y la definición de la estrategia a utilizar para el desarrollo del componente a partir de los problemas detectados.
- Modelación: con la finalidad de confeccionar modelos y diagramas que ayudan a la comprensión de los procesos a desarrollar como parte de la investigación.

### **Método Empíricos.**

- La observación directa de la realización de los informes diagnósticos, permitió tener un mejor análisis del problema en cuestión.
- Revisión de documentos.



### **Estructuración del contenido:**

El contenido del presente documento está distribuido en tres capítulos. A continuación se explican los temas contenidos en cada uno:

El **Capítulo 1. Fundamentos teórico metodológicos de diccionario para la emisión de informes diagnósticos**: contiene lo relacionado con la fundamentación teórica del presente trabajo. Presenta un estudio de las tendencias actuales de los sistemas para emisión de informes diagnósticos médico que existen a nivel nacional e internacional, además un estudio de las técnicas de corrección ortográfica y los diccionarios médicos que contienen palabras técnicas de radiología. Por otra parte se describen las herramientas, metodologías, y lenguaje de programación a utilizar.

El **Capítulo 2. Características del componente para realizar la corrección de los informes diagnósticos**: contiene una breve descripción de las características del sistema. Se realiza la especificación de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Se determinan y detallan los casos de uso y se describen los actores del sistema. También se realiza una breve descripción del sistema que se implementará.

El **Capítulo 3. Análisis, Diseño e Implementación del componente para realizar la corrección de los informes diagnósticos**: contiene la explicación detallada sobre el análisis y diseño del sistema. Como parte de la solución se modelan los diagramas de clases del análisis, los diagramas de clases del diseño, así como los diagramas de interacción correspondientes. Se exponen los patrones de diseño empleados en la solución, con una breve descripción de sus características y el propósito de su uso en el sistema. Se muestra la estructura de la aplicación a través de la arquitectura de la misma. Además se aborda todo lo referente al flujo de trabajo de implementación. En el mismo se especifican los componentes ejecutables del sistema, así como su interacción. Se presentan los diagramas de componentes y despliegue, artefactos generados en esta fase de construcción del sistema.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS DE DICcionario PARA LA EMISIÓN DE INFORMES DIAGNÓSTICOS

Se realiza un estudio de las técnicas de corrección y los diccionarios médicos que contienen palabras técnicas de radiología. También se lleva a cabo una investigación sobre las compañías que se encargan de la creación de sistemas para la emisión de informes diagnósticos que existen a nivel nacional e internacional. Contiene además los resultados del análisis de las principales herramientas y tecnologías actuales usadas para el desarrollo del sistema informático, así como la metodología de desarrollo y el lenguaje de modelado a utilizar.

### 1.1. Diccionarios Médicos.

Los diccionarios médicos recogen de cada terminología médica, las palabras asociadas a ésta. Una de las terminologías que recoge un diccionario de este tipo es la Radiología.

La cual, es una parte de la física relativa a los rayos X, los cuerpos radiactivos y sus aplicaciones. El Radiodiagnóstico o Diagnóstico por Imagen es la especialidad médica que tiene como fin el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, utilizando como soporte técnico fundamental las imágenes y datos funcionales obtenidos por medio de radiaciones ionizantes o no ionizantes, y otras fuentes de energía. Comprende el conocimiento, desarrollo, realización e interpretación de las técnicas diagnósticas y terapéuticas englobadas en el llamado "Diagnóstico por Imagen". (6)

El diagnóstico por imágenes se refiere a las tecnologías que usan los médicos para observar el interior del cuerpo y buscar indicios acerca de un cuadro clínico. Una variedad de aparatos y técnicas pueden crear imágenes de las estructuras y actividades dentro de su cuerpo. La tecnología que use el médico dependerá de sus síntomas y de la parte del cuerpo que debe examinarse. Los rayos X, las tomografías computarizadas, los estudios de medicina nuclear, las imágenes por resonancia magnética y las ecografías son tipos de diagnósticos por medio de imágenes.

Muchos estudios por imágenes no duelen y son fáciles. Sin embargo, algunos requieren que permanezca inmóvil por un largo período de tiempo dentro de un aparato, esto en ocasiones es incómodo. Algunas pruebas pueden incluir radiación, pero suelen ser considerados seguros porque la dosificación es muy baja.

En algunos estudios por imágenes, se introduce en el cuerpo una cámara diminuta unida a un tubo largo y delgado, esta herramienta se denomina tubo visor, el médico lo mueve a través de un tubo o una apertura para observar el interior de un órgano en particular, como el corazón, los pulmones o el colon. Estos procedimientos suelen requerir anestesia. (7)

Las áreas de competencia son las siguientes: (8)

- Radiodiagnóstico torácico.
- Radiodiagnóstico músculo-esquelético.
- Radiodiagnóstico abdominal.
- Neurorradiología.
- Radiodiagnóstico pediátrico.
- Angiorradiología e Intervencionista.

### 1.1.1. Tipos de Diccionarios Médicos.

En la actualidad los diccionarios médicos que contienen palabras radiológicas permiten a los usuarios tener más conocimiento de ellas a la hora de utilizarlas, a continuación se mencionan algunos de los que existen.

#### 1.1.1.1. DICCIONARIO DE TÉRMINOS MÉDICOS. Español-Inglés.

En las primeras páginas se recogen las abreviaturas médicas más utilizadas, los prefijos y sufijos, así como unas tablas de equivalencias de pesos, medidas y símbolos. A continuación se tiene el diccionario, que comienza con los términos alfabetizados en inglés, traducidos y explicados en español; Después se listan estos términos en español, con su correspondencia en inglés. Por tratarse del diccionario de traducción por excelencia y por el precio tan sorprendente de sus dos presentaciones, es más que recomendable para médicos y estudiantes que utilicen o necesiten consultar literatura médica en inglés. (9)

#### 1.1.1.2. DIACME.

En el Diccionario Académico de la Medicina (DIACME), el usuario encuentra un gran tratado de vocabulario especializado, todo un proyecto léxico para ser fácilmente utilizado por quienes requieren de la comunicación humana efectiva en el contexto de las ciencias de la salud; dicho compendio aparece

organizado didácticamente por medio de un fichero informático que contiene, hasta ahora, doce mil vocablos.

El DIACME, como sistema diccionarístico, consta de doce materias monográficas que el usuario identifica en la plataforma virtual con los siguientes títulos: el léxico de las raíces griegas, el léxico de las raíces latinas, los vocablos del inglés, el léxico de siglas abreviaturas y medidas, especialidades médicas, otras ciencias biomédicas, farmacopea, tecnología médica, epónimos, premios Nobel, el estilo de las ciencias biomédicas en el español, enlaces importantes y buscador de términos. (10)

### 1.1.1.3. Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico.

Se trata de un diccionario dedicado a términos médicos y biológicos que los estudia desde un punto de vista histórico y etimológico. En su actual fase de elaboración recoge un número significativo de ellos (más de 7.000), entre los que están ya los más usuales. En fases anteriores era un diccionario centrado en los helenismos pero recientemente en su nueva versión interactiva se van incorporando también términos de origen latino o de otras lenguas.

Este diccionario está construido a partir de tres secciones principales entre las que se puede navegar de forma interactiva, una, la principal, de términos médico-biológicos, otra de los lexemas que conforman esos términos desde un punto de vista etimológico y una tercera de sufijos. (11)

### 1.1.1.4. DICCIONARIO MÉDICO COMPLETO, INGLÉS-ESPAÑOL.

Diccionario Médico Completo Inglés-Español es una obra de casi 10.000 entradas en inglés con sus correspondientes equivalentes en español. Recoge abreviaturas médicas, nombres de patologías, tratamientos y terapias, ensayos, algunos incluso pendientes de publicación, denominaciones de procedimientos e intervenciones quirúrgicas así como nombres de centros de investigación, colegios médicos, asociaciones y hospitales internacionales. Recopila términos utilizados a diario en la medicina del siglo XXI. (12)

### 1.1.1.5. Medicina Full.

Este diccionario de medicina es un programa que se instala en la computadora al ejecutar el instalador (.exe). Está dirigido tanto a médicos como a un público no médico pero interesado por los problemas de

salud. Constituye una buena herramienta para los que quieren corroborar o profundizar en el significado de los términos médicos que oyen o que ellos mismos utilizan.

El mismo no es una traducción, como los numerosos diccionarios que se encuentran en el mercado, sino que ha sido elaborado por el correspondiente especialista en la materia. En la selección de las voces han colaborado más de 30 profesores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Navarra: Anatomía, Anestesia, Antropología, Bioquímica, Cardiología, Cirugía, Dermatología, Endocrinología, Genética, Inmunología, Medicina Nuclear, Microbiología, y muchos más. (13)

### 1.1.1.6. Mosby.

El diccionario médico de Mosby es una herramienta muy útil para aquellos que ingresan en las profesiones de la salud. Para muchos, aprender terminología médica es como aprender un idioma extranjero, y un buen diccionario médico es necesario. Los estudiantes pueden referirse a Mosby como una herramienta para completar un trabajo final. Los médicos pueden usar Mosby para presentar un artículo para una revista científica médica o de otro tipo. Cuando se utiliza éste como referencia, una cita adecuada debe incluirse en estas piezas literarias. El método más común de citación es el de la Asociación Psicológica Americana (APA). (14)

### 1.1.1.7. Versión electrónica del Diccionario de términos médicos.

La Real Academia Nacional de Medicina le da la bienvenida a esta versión electrónica del Diccionario de términos médicos. La versión electrónica puede consultarse desde cualquier dispositivo conectado a Internet, como ordenadores fijos o portátiles y teléfonos móviles inteligentes, e incluye todos los términos comprendidos en la versión en papel, con las ventajas que proporciona la búsqueda electrónica.

El lenguaje médico es cambiante y se modifica al ritmo, cada vez más vertiginoso, de los nuevos avances científicos. Por eso, esta versión electrónica contará con actualizaciones periódicas, correcciones y mejoras, contenidos estos que complementan a los incluidos en la versión en papel. El buscador ha sido diseñado especialmente para adaptarse al contenido del diccionario, y permite encontrar la palabra deseada con rapidez y precisión.

El menú de búsqueda admite seleccionar distintos criterios, que permitirán a cada usuario obtener los mejores resultados. Dichos criterios se han agrupado en una “Búsqueda simple”, adecuada para la mayoría

de las consultas, y una “Búsqueda avanzada”, útil para los usuarios expertos o con intereses especiales. En la guía de uso se detallan cada una de sus funciones. (15)

### 1.1.1.8. Diccionario médico de la real academia española.

Es el diccionario normativo más amplio del idioma castellano, editado y elaborado por la Real Academia Española (RAE), cuya primera edición data de 1780, siendo la última la 22ª edición de 2001. A partir de abril de 2005 se puede consultar en línea. Es considerado como el principal diccionario y autoridad de consulta del castellano.

El diccionario incluye todas las palabras de uso común extendido, numerosos arcaísmos y vocablos hoy desusados, para entender la literatura castellana antigua. La 22ª edición incluye las acepciones propias de los países hispanohablantes cuyas Academias de la Lengua forman parte de la Asociación de Academias de la Lengua Española. Es abreviado generalmente como DRAE (Diccionario de la Real Academia Española). La RAE lo denomina Diccionario Usual. (16)

## 1.2. Correctores Ortográficos.

Los primeros correctores ortográficos eran "verificadores" en lugar de "correctores". Ellos no ofrecieron sugerencias para palabras mal deletreadas. Esto era útil para los errores tipográficos, pero no era tan útil para los errores lógicos o fonética. El reto de los desarrolladores consiste en enfrentar la dificultad de ofrecer sugerencias útiles para las palabras mal escritas. Esto requiere la reducción de palabras a una forma esquelética y la aplicación de algoritmos. (17)

Un corrector ortográfico básico lleva a cabo los siguientes procesos:

- Escanea el texto y extrae las palabras contenidas en él.
- A continuación, compara cada palabra con una lista conocida de palabras escritas correctamente. Esto podría contener sólo una lista de palabras, o también podría contener información adicional, tales como puntos de separación o atributos léxicos y gramaticales.
- Un paso adicional es un algoritmo dependiente del idioma para el manejo de la morfología. Incluso para un lenguaje ligeramente flexionado como el Inglés, el corrector ortográfico tendrá que considerar las diferentes formas de la misma palabra, como plurales, formas verbales, contracciones

y posesivos. Para muchos otros idiomas, como los que ofrece la aglutinación y más compleja declinación y conjugación, esta parte del proceso es más complicado.

Un tipo alternativo de corrector ortográfico utiliza información exclusivamente estadístico, tal como n-gramas. Este enfoque por lo general requiere un gran esfuerzo para obtener información estadística suficiente y puede requerir una gran cantidad de almacenamiento de más tiempo de ejecución. Este método no está actualmente en uso general.

Hoy en día las llamadas industrias de la lengua ofrecen una gran variedad de herramientas para la corrección de texto. Estos programas son capaces de verificar, cada vez con mayor eficacia en cobertura y precisión lingüísticas, la corrección ortográfica, gramatical, tipográfica o de estilo, según los niveles de procesamiento que incluya la aplicación. Incluso, hay aplicaciones configurables en todos sus niveles de lengua (sintáctico, léxico-semántico y discursivo) para afrontar el texto desde una determinada opción de corrección.

Por otro lado, algunos correctores destacan por su habilidad para sugerir alternativas, acompañando el error de la explicación didáctica y la bibliografía correspondientes, lo que los dota de un importante valor añadido a la hora de utilizarlos como opción de ayuda en la escritura.

Algunas de las técnicas más utilizadas para llevar a cabo la verificación textual son las siguientes:

- El reconocimiento de patrones: Se basa en la búsqueda a lo largo del texto de secuencias que siguen unas pautas de error preestablecidas:
- Los analizadores o “parsers”: Estos programas determinan automáticamente la estructura sintáctica de los enunciados según una gramática previamente definida.
- La técnica probabilística: Es la más novedosa y parte del uso de corpus textuales como modelo de uso lingüístico. En ellos se otorga la categoría morfosintáctica a cada palabra y se determina la probabilidad de contigüidad de cada combinación de dos o más elementos. (18)

### **1.2.1. Tipos de Correctores Ortográficos.**

A nivel mundial existen disímiles de correctores ortográficos que permiten realizar la corrección de los informes que se les realizan a los pacientes para garantizar que no existan errores ortográficos.

### 1.2.1.1. STILUS.

Stilus es un revisor automático que verifica con gran cobertura y precisión lingüísticas la ortografía, la gramática, la tipografía y el estilo de sus textos. Gracias a su tecnología de Procesamiento de Lenguaje Natural, Stilus detecta errores reales teniendo en cuenta el contexto lingüístico. Por eso mejora ampliamente los resultados que proporcionan otros correctores automáticos basados en técnicas superficiales de análisis. (19)

### 1.2.1.2. Corrector Ortográfico para Medicina v1.4.1b.

Editor de texto plano y documentos RTF especialmente diseñado para profesionales de la medicina. Corrector Ortográfico para Medicina es además de un editor de texto, un programa con varias utilidades para Internet, pero lo que lo diferencia del resto de sus competidores es un corrector ortográfico en español con una amplia colección de terminología médica. (20)

Este editor sustituye holgadamente el Bloc de notas o al WordPad, y además:

- Maneja y guarda documentos de "sólo texto" (TXT) y texto de formato enriquecido (RTF).
- Maneja varias ventanas abiertas al mismo tiempo, cada una de ellas con su propio documento.
- Recuerda los últimos 4 documentos que fueron abiertos o guardados.
- Imprime los documentos que edita.
- Corrige ortografía con un diccionario propio de más 975.000 palabras, con amplio contenido de terminología médica.

### 1.2.1.3. CorrectM.

Editor de texto plano y documentos RTF con varias utilidades para Internet y con corrector ortográfico en español con una amplia colección de terminología médica. (21)

Utilidades:

- Esa aplicación le sirve a los profesionales al servicio de la medicina que desean efectuar revisión ortográfica de documentos médicos en español.



- Esta aplicación es una utilidad que sustituye con creces al bloc de notas o WordPad que trae Windows.
- El programa también le sirve a cualquier persona que no tengan un corrector ortográfico en español.

#### 1.2.1.4. Corrector Ortográfico para Medicina Beta 1.0.19b.

Su característica más destacable es que integra un editor de textos y un diccionario especializado en terminología médica con casi un millón de entradas (gran cantidad de ellas, terminología médica especializada). El Corrector Ortográfico para la Medicina es un editor más bien sencillo, pero se puede destacar la posibilidad de revisar textos completos o palabra por palabra. En cuanto a los formatos, sólo se podrá guardar los textos como TXT o RTF, aunque sí existe la opción de pasar los textos a Word. (22)

#### 1.2.1.5. Corrector de Deletreo de Español.

Sencillo y gratis corrector de textos en español, ideal para alumnos que están aprendiendo español. Corrector de Deletreo de Español es un programa (también conocido como Corregidora de Deletreo de Español o como Ajustadora de Deletreo), no requiere ni siquiera instalación, cuya misión es chequear textos escritos en español detectando todos los posibles errores que haya (palabras mal escritas e incoherencias).

Este no cambia las palabras erróneas, simplemente te pone la correcta al lado, para que así sea más fácil localizar los errores que se han cometido. Dispone de un amplísimo vocabulario, pero si se desea, se pueden añadir fácilmente nuevas palabras a dicho vocabulario. También se puede configurar para que no tenga en cuenta los acentos o tildes. (23)

#### 1.2.1.6. Corrector Ortográfico y Gramático.

Corrector ortográfico de idioma español para diversos programas y formatos de texto. Este corrector Ortográfico y Gramático es ideal para personas de habla no hispana que tengan que expresarse en español en programas como Word o cualquier otro similar para Windows. Se trata de una aplicación que detecta y corrige automáticamente todos los errores relativos a plurales, acentos, conjugaciones y comprueba la forma de deletrear las palabras.

El programa realiza análisis globales de todo el texto, incluye un diccionario con más de 400.000 entradas (podemos incluso crear uno propio personalizado) y soporta documentos en diversos formatos: texto, plano,

Word, HTML y RTF. En definitiva, Corrector Ortográfico y Gramático es mucho más completo que cualquier corrector integrado y menos específico. (24)

### **1.3. Sistemas Informáticos Internacionales.**

El informe clínico emitido luego de un paciente realizarse un estudio imagenológico, constituye un documento de alta importancia, por el conjunto de información que se genera a partir del análisis que realiza el especialista en imagenología. Es el documento básico para reflejar e informar acerca del diagnóstico, tratamiento y plan de seguimiento de cada paciente. A continuación se describen algunos de los sistemas que realizan este proceso.

#### **1.3.1. Internacionales.**

Después de realizar una investigación nacional e internacional se encontraron los siguientes sistemas informáticos que permiten realizar la emisión de informes diagnósticos de manera más fácil y eficiente.

Actualmente la mayoría de los sistemas que automatizan el proceso de emisión de informes diagnósticos pertenecen a soluciones integradas como un módulo a los Sistemas de Información Radiológica y en otros casos a los Sistemas de Almacenamiento y Comunicación de Imágenes. El mercado mundial está cubierto por grandes empresas que generalmente coinciden con ser los fabricantes de los equipos médicos, brindando de esta manera soluciones integrales. Tales son los casos de SIEMENS Medical Solutions, PHILIPS Medical System, MERGE HealthCare, GENERAL ELECTRIC, AGFA HealthCare, entre otras, que en la mayoría de los casos poseen soluciones estandarizadas e integrables. (25)

##### **1.3.1.1. AGFA HealthCare.**

Es una compañía líder en diagnóstico por imagen y soluciones informáticas para el área de la salud. Esta empresa cuenta con un conjunto de herramientas para generar informes con rapidez y precisión, los cuales ofrecen una base sólida para la toma de decisiones y ayudan a ahorrar costos y tiempo. Sin embargo existen otros beneficios que se les puede señalar, por ejemplo: poseen informes personalizados y una amplia variedad de opciones de informes estándar, los informes se pueden generar en diversos formatos y que para utilizar la herramienta no es necesario comprender la lingüística y la estructura de la base de datos. (26)

### 1.3.1.2. Sistema QdReport.

Es un módulo de transcripción de informes médicos de Agfa HealthCare. QdReport optimiza la productividad de los médicos, así como los transcripores, dando lugar a tiempos de respuesta más rápidos y reducción de costos. QdReport incorpora a la perfección los sistemas de procesamiento de voz para agilizar dictado digital y reconocimiento de voz, y se puede utilizar como una solución independiente o integrada con otras soluciones de software. (27)

Beneficios:

- Informes médicos listos en un instante, para el diagnóstico rápido y el inicio del tratamiento.
- Enlace automático a los datos del paciente, para reducir el riesgo de errores.
- Aumento de la productividad y la calidad combinada con la reducción de costos.

### 1.3.1.3. Sistema SpeechMagic.

Es un módulo incorporado en el sistema de información radiológica QDoc y el módulo de transcripción de informes médicos QdReport de Agfa HealthCare. Con este sistema accede a tecnología innovadora de voz incorporada en las aplicaciones para generación de informes médicos de Agfa HealthCare. Al trabajar en conjunto con Nuance Healthcare Solutions, logran que el dictado digital y el reconocimiento de voz sean flexibles, sumamente exactos y muy fáciles de manejar para todos los usuarios que la utilizan. (28)

Beneficios:

- Productividad mejorada para liberar recursos.
- Flujo de trabajo optimizado para reducir costos.
- Documentos disponibles en forma inmediata, lo que mejora los estándares de atención al cliente.
- Proceso automático para la generación de informes, para una calidad óptima.
- Creación de documentos libre de estrés, que mejora el entorno de trabajo.

El reconocimiento de voz es efectivo y eficiente, gracias a un vocabulario específico: el contexto. Existen contextos médicos generales, además de contextos altamente especializados, disponibles en varios idiomas.

### 1.3.1.4. HermaReport.

Permite redactar informes en segundos mediante una interfaz sencilla, intuitiva e integrable en otros sistemas. El uso de una herramienta especializada de informado conlleva una reducción de costes y tiempo para el centro y el profesional radiólogo. (29)

Beneficios:

- Muy fácil y rápido de usar.
- Redacta informes utilizando solo el ratón.
- Localización visual de los hallazgos.
- Elabora informes en segundos.
- Integrable con otros sistemas.
- La forma más rápida de informar.

### 1.3.1.5. QDoc RIS.

Sistema de información radiológica (RIS), que gestiona electrónicamente las operaciones de radiología y, de esa forma, ayuda a optimizar el flujo de trabajo. QDoc es adecuado tanto para hospitales pequeños como para hospitales universitarios con múltiples departamentos.

Beneficios:

- Generación de informes médicos sin complicaciones

En cuanto termina el examen, los radiólogos pueden informar sus hallazgos. QDoc cuenta con integración de escritorio con IMPAX y otros sistemas de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS). Así, con un simple clic del mouse, puede seleccionar los exámenes para la interpretación, visualizar la imagen actual y las anteriores, acceder a los datos del paciente y a las notas clínicas, y dictar los resultados; todo desde una sola estación de trabajo.

Al incorporar el software de reconocimiento de voz en el sistema, el poder del dictado digital y del reconocimiento de voz queda en la punta de sus dedos, con las opciones de reconocimiento de voz con o sin conexión, además de la corrección automática y la corrección diferida.

- Transcripción sencilla

Con solo hacer clic en un botón, los transcriptores pueden recuperar la lista de informes que deben escribir. Con Microsoft Word como procesador de textos, pueden transcribir los archivos de sonido o, si la opción de reconocimiento de voz está disponible, simplemente corregir los textos entregados por los radiólogos. La escritura manual se reduce al mínimo, gracias a las plantillas de resultados personalizables y los formatos de texto estándar. (30)

### 1.3.1.6. VM Medical Workstation.

El software VM Medical Workstation de Visual Medica provee todas las herramientas necesarias: Zoom, modificación de brillo y contraste, Windows and Level, medidas, cine, combinar estudios de diferentes modalidades, estudios anteriores, impresión en film con módulo de impresión APC Advance Print Controller.

Beneficio:

- Reproducción y transcripción del informe de audio.

El funcionamiento del sistema para esta etapa es muy práctico y sencillo. Utilizando para la reproducción una PC, un comando de pedales USB, teclado multimedia, o mouse para controlar el audio y auriculares o parlantes tradicionales. Se selecciona del listado o Worklist el paciente que ya fue informado y se reproduce el audio de ese paciente para ser transcrito en el procesador de texto o sistema habitual al que se le agrega el control del audio, con acceso a las plantillas y todas las funciones actuales, sin tener que escribir los datos del paciente, ya que son ingresados en forma automática por el sistema. El comando de pedales USB funciona de la misma forma que el de los dictáfonos tradicionales, mientras se mantiene presionado el pedal reproduce, cuando se suelta hace pausa y puede retroceder. (31)

Después de realizar un estudio de los sistemas internacionales que practican el proceso de emisión de informes diagnósticos, se concluye que SpeechMagic y QDoc RIS son los más completos, porque incorporan procesadores de textos que permiten realizar la corrección de forma automática. No obstante estos en su mayoría no se pueden integrar al PACS, ya que son privativos, que requieren de la adquisición de licencias comerciales y de la autorización de sus propietarios para ser utilizados, debido a que por lo general estos son creados por empresas norteamericanas que imposibilitan a Cuba obtener dichos servicios por su condición de país bloqueado.

En caso de que se obtenga el sistema, no se tiene acceso al código fuente, por lo que se hace casi imposible agregar nuevas funcionalidades que proporcionen más potencia al software sin contar con la compañía que los creó.

### **1.3.2. Nacionales.**

En Cuba, existe una empresa llamada Softel, la cual se encarga de la creación de Software para la emisión de informes diagnósticos, entre ellos se encuentra GalenLab, el cual está dirigido a la gestión de los medios de diagnósticos y consultas, además facilita la solicitud de exámenes, registro y evaluación de los resultados obtenidos y la generación de información estadística. Diseñado para ser utilizado por técnicos, médicos y personal administrativo de medios de diagnóstico y consultas, para optimizar el trabajo y elevar la eficiencia. (32)

Otro de los sistemas desarrollados por Softel tiene por nombre Angicord, el cual permite elaborar informes como resultado final de las coronariografías, angiografías y valvuloplastias, utilizando para ello una codificación de los hallazgos desarrollada por el propio centro. (32)

En el caso de los sistemas nacionales se concluye que estos tampoco poseen un método de corrección de los informes diagnósticos que sea eficiente y asegure la corrección de las palabras técnicas de radiología.

Debido a lo antes mencionado, el sistema que se realizará tendrá una mayor estructura y asegurará de forma satisfactoria la corrección de las palabras. Gracias a esto, los informes entregados al médico serán más completos y eficiente, logrando así, mejor atención a los pacientes.

#### **1.3.2.1. En la UCI.**

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se creó una solución que informatiza los procesos básicos de la elaboración de los informes para los departamentos imagenológicos, este lleva por nombre Reportador. El mismo constituye uno de los módulos del sistema PACS desarrollado por el Departamento de Software Médico Imagenológico. Dicho módulo posee un repositorio centralizado al que se puede acceder desde cualquier otra estación de reporte, además brinda la posibilidad de realizar la transcripción mediante el grabado de voz y agiliza el proceso de confección del documento con la obtención automática de la información contenida en el fichero DICOM.

A pesar que esta solución está implementada, el sistema todavía requiere de cambios y funcionalidades que permitan que sea más eficiente, por lo que agregar al corrector ortográfico un diccionario médico, da la posibilidad a los encargados de interactuar con el sistema y brinda mayor facilidad para poder realizar los informes médicos.

#### **1.4. Tecnologías y herramientas.**

Para la realización del sistema, se utilizan un conjunto de tecnologías, lenguaje, patrones y herramientas que permiten realizar un trabajo con mayor calidad y más eficiencia. A continuación se hará un estudio de las mismas:

##### **1.4.1. Plataformas de desarrollo.**

En la actualidad existen disímiles plataformas de desarrollo de aplicaciones informáticas, entre las que se pueden mencionar Java Enterprise Edition (Java EE) (33), la cual ofrece un conjunto de especificaciones y técnicas que proporcionan soluciones completas, seguras, estables y escalables para el desarrollo, despliegue y gestión de aplicaciones de múltiples niveles de funcionalidad basadas en servidores. Otra plataforma es Oracle (34) que brinda una gama más completa e integrada de herramientas para el desarrollo de aplicaciones. También se puede hacer mención de la plataforma .NET (35), que tiene como objetivo crear un marco de desarrollo de software sencillo, reduciendo las vulnerabilidades y aumentando la seguridad de los programas.

La plataforma .NET basa toda la comunicación en estándares para asegurar su integración con otras plataformas. Los principales componentes del marco de trabajo son: el conjunto de lenguajes de programación, La Biblioteca de Clases (BCL) y el Entorno Común de Ejecución para Lenguajes (CLR).

A pesar de todas las especificaciones antes dichas, .Net (36) brinda muchas ventajas como: código administrado, interoperabilidad multilenguaje, seguridad de acceso al código y un gran despliegue, las cuales aseguran una mejor calidad en el trabajo que se realizará.

De todas las plataformas antes mencionadas se utilizará para el desarrollo del sistema .Net debido a las ventajas que posee, además de ser una tecnología definida por el CESIM, que ya tiene mucha experiencia utilizando la misma.

Esta plataforma trabaja con la tecnología Windows Presentation Foundation (WPF, por sus siglas en inglés) (37), que proporciona un modelo de programación unificado con el que se generan experiencias de clientes inteligentes de Windows, en las que se incorporan interfaz de usuario, multimedia y documentos. Además brinda elementos contenedores que implementan diseños de algoritmos de una manera que es completamente independiente del contenido que está sosteniendo.

WPF proporciona plantillas de enlace de datos, plantillas de control y animación. El enlace de datos produce y sincroniza los elementos visuales sobre la base de su contenido. Las plantillas de control permiten reemplazar la apariencia completa de un control mientras se mantiene su comportamiento. A través de la animación se puede dar a los usuarios información inmediata a medida que interactúan con la aplicación.

### 1.4.2. Lenguajes de Programación.

Existen varios lenguajes de programación, tal es el caso de PHP<sup>1</sup> (38) que es un lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollos web y que puede ser incrustado en HTML<sup>2</sup>. Además se encuentra Java (39) que presenta la ventaja de que es un lenguaje muy maduro y con una larga trayectoria. Otro lenguaje que por ser el último en mencionar no significa que sea menos importante es C# (40) el cual se caracteriza por ser muy eficaz, y fue diseñado para escribir aplicaciones empresariales. Brinda muchas características que lo hacen distinguirse ante otros lenguajes de programación, entre ellas se encuentran: (41)

- Sencillez de uso
- Modernidad
- Orientado a objetos
- Orientado a componentes
- Recolección de basura
- Seguridad de tipos
- Instrucciones seguras

---

<sup>1</sup> **Hypertext Preprocessor (PHP)**, es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

<sup>2</sup> **Hypertext Markup Language (HTML)**, es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código.



- Eficiente
- Compatible

Además C# (42), contiene una gran facilidad de uso y considerable capacidad para acelerar el tiempo de desarrollo de las aplicaciones y tiene varios IDE de desarrollo, los cuales vienen con un editor gráfico integrado, que permiten editar fácilmente la interfaz gráfica de usuario para programarla en poco tiempo.

Después de analizar dichos lenguajes el más adecuado para realizar el sistema es el C#, porque permite al desarrollador trabajar de forma más eficiente y que tener un mejor entendimiento del código fuente.

Se utilizará Visual Studio 2012 (43) como el IDE de desarrollo, ya que es un programa para códigos complejos, que permite centrar gran parte de la productividad de los desarrolladores en la comprensión, navegación y evolución de bases de complejos códigos. El mismo asegura la integridad de arquitectura: modelado, refactorización y validación de la arquitectura para administrar la integridad y evolución de las soluciones.

Permite la Calidad de servicio: prueba de rendimiento, prueba de carga, depuración avanzada y servicios de integración de operaciones para ayudar a reducir el Tiempo medio de reparación (MTTR, Mean Time to Repair) en entornos críticos.

### **1.4.3. Herramientas para el Modelado.**

Para llevar a cabo el modelado de las aplicaciones, existen diferentes herramientas que permiten que el trabajo de los analistas sea más rápido y eficiente, entre estas se destacan Visual Paradigm para UML (44), que es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML, ideal para Ingenieros de Software, Analistas y Arquitectos de Sistemas. Otra es Enterprise Architect (EA, por sus siglas en inglés) (45), que brinda flexibilidad y rapidez, permitiendo de esta manera diseñar, implementar, probar y mantener modelos utilizando UML, SysML, BPMN y otros estándares de modelado abierto.

También permite desarrollar y crear documentación de alta calidad a partir de un modelo dado. Además facilita la creación y actualización del código fuente de los elementos del modelo UML en muchos lenguajes de programación, así como el código fuente de importación existente en los elementos del modelo.

Dicha herramienta igualmente proporciona funcionalidad de depuración de .NET, Java, y nativo de las aplicaciones (C, C + + y Visual Basic) de Microsoft y ayuda a crear y guiones personalizados tienda. EA es una de las mejores opciones para construir y documentar sistemas robustos, fáciles de mantener y procesar.

Gracias a todas sus facilidades se decide utilizar para el desarrollo del sistema, la herramienta para el modelado EA, además de ser otra de las herramientas definidas por el Centro de Informática Médica.

Se usará Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés) (46), ya que este es un lenguaje gráfico, a fin de especificar y documentar un sistema de software, de un modo estándar, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema.

Este lenguaje unificado cuenta con una notación estándar y semántica, esencial para el modelado de un sistema orientado a objetos. La estandarización de un lenguaje de modelado es invaluable, ya que es la parte principal del proceso de comunicación que requieren todos los agentes involucrados en un proyecto informático. Dicho lenguaje unificado puede ser utilizado por cualquier metodología de análisis y diseño orientada a objeto para expresar los diseños. Se utiliza para construir modelos y no para guiar al desarrollador en la forma de realizar el análisis y diseño orientados a objetos ni le indica cuál proceso de desarrollo adoptar.

Se seleccionó como metodología para el desarrollo el Proceso Unificado de Desarrollo conocido como (RUP, por sus siglas en inglés), ya que es un modelo que permite el desarrollo de software a gran escala, mediante un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantizando el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Aunque con el inconveniente de generar mayor complejidad en los controles de administración del mismo. Sin embargo, los beneficios obtenidos recompensan el esfuerzo invertido en este aspecto. (47)

Es un producto de Rational (IBM<sup>3</sup>). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, entre otros) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

---

<sup>3</sup> **International Business Machines (IBM)**, es una empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York. IBM fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento de Internet, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática.

Se utilizó RUP, porque a pesar de que posee las ventajas anteriormente mencionadas, permitió la creación de todos los artefactos y plantillas que se utilizaron para tener un mejor entendimiento del sistema que se desea desarrollar.

Se decidió utilizar el Sistema de Control de Versiones (SVN) 1.7 por ser un software libre, desarrollado bajo una licencia de tipo Apache/BSD usado para que un equipo de desarrollo pueda trabajar en un mismo proyecto de forma organizada accediendo al repositorio a través de la red.

Es un software de sistema de control de versiones diseñado específicamente para remplazar al popular CVS, el cual posee varias deficiencias. Una característica importante de Subversion es que, a diferencia de CVS, los archivos versionados no tienen cada uno un número de revisión independiente. En cambio, todo el repositorio tiene un único número de versión que identifica un estado común de todos los archivos del repositorio en cierto punto del tiempo. (48)

Se utiliza Tortoise SVN como cliente de Subversion, es un software para la revisión y control de Versiones/software de control de código fuente para Windows. Ya que no está integrado a ningún IDE específico como Visual Studio, Eclipse u otros, se puede utilizar con cualquier herramienta de desarrollo. Tortoise SVN (49) provee una interfaz de usuario agradable y fácil para Subversion. Se decidió utilizar TortoiseSVN como cliente de Subversion por ser un software libre bajo la licencia GNU GPL lo que indica que es completamente gratis, incluyendo su código fuente. (50)

#### **1.4.4. Modelos de Calidad.**

Entre los modelos de calidad existentes a nivel mundial se pueden mencionar ISO/IEC 15504 (ISO 2004) (51) que proporciona un marco de trabajo para la evaluación de los procesos. Otro es Capability Maturity Model Integration (CMMI, por sus siglas en inglés) (52), que busca la mejora continua de las organizaciones mediante el análisis y rediseño de los procesos que subyacen en la organización. Fue creado por el Software Engineering Institute (SEI) de la Universidad de Carnegie-Mellon y patrocinado por el Ministerio de Defensa de los Estados Unidos. El objetivo del proyecto CMMI es mejorar la usabilidad de modelos de madurez integrando varios modelos diferentes en un solo marco.

### 1.4.4.1. Proceso de mejoras.

En la actualidad, la Universidad de las Ciencias Informáticas realiza un proyecto de mejora de sus procesos basado en el modelo CMMI. La meta de dicho proceso de mejora es que la universidad alcance una certificación internacional del nivel 2 del modelo CMMI.

El Departamento de Software Médico Imagenológicos del Centro de Informática Médica, teniendo en cuenta sus características y las disímiles experiencias obtenidas en los proyectos que han sido desarrollados y unido al proceso de mejora que se lleva a cabo en la universidad, centra sus objetivos para certificarse en el Nivel de Madurez Gestionado (nivel 2 de CMMI), específicamente en el área gestión de requisitos (área de REQM).

Para lograr el cumplimiento de estas prácticas se creó en la universidad el IPP-3510: 2009 Libro de Proceso para la Administración de Requisitos, cuyo objetivo es definir los procesos a seguir durante el ciclo de vida del desarrollo de un proyecto dividiéndolo en las siguientes fases: estudio preliminar, modelación del negocio, requisitos, análisis y diseño, implementación, pruebas internas, pruebas de liberación, despliegue y soporte.

De los modelos de calidad mencionados anteriormente se utilizará CMMI, debido a que el CESIM certificó el nivel 2 de los 5 niveles de la representación escalonada.

### 1.5. Arquitecturas de Aplicaciones Informáticas.

Los estilos arquitectónicos son un conjunto de reglas de diseño que identifica las clases de componentes y conectores que se pueden utilizar para componer un sistema o subsistema, junto con las restricciones locales o globales de la forma en que se lleva a cabo la composición. (53)

Entre los estilos arquitectónicos que se pueden mencionar se encuentra el Orientado a Objetos (54), que facilita modificar la implementación de un objeto sin afectar a sus clientes. Otro estilo que se destaca es N-Capas (55), que permite realizar actualizaciones en el interior de las capas sin que esto afecte al resto del sistema. También existe la arquitectura tuberías y filtros que se debe usar cuando se puede especificar la secuencia de un número conocido de pasos y no se requiera esperar la respuesta asincrónica en cada uno de ellos. (56)

Este presenta varias ventajas que se muestran a continuación:

Ventajas:

- Es simple de entender e implementar.
- Es fácil de envolver en una transacción atómica.
- Los filtros se pueden empaquetar, y hacer paralelos o distribuidos.

### **1.6. Conclusiones del capítulo.**

En el transcurso del capítulo se determinó que los diccionarios médicos son muy importantes, ya que brindan el significado de muchas palabras técnicas utilizadas en la medicina, también se concluye que las técnicas de corrección que existen actualmente son muy novedosas y permiten que los textos sean escritos con más precisión. Debido a estas facilidades que brindan, el sistema que se propone tendrá una mejor estructura y asegurará que la corrección de las palabras sea más eficiente. Después de investigar los sistemas informáticos existentes a nivel mundial, especializados en el proceso de la emisión de los informes diagnósticos, se arroja que estos poseen novedosas técnicas de corrección, pero son muy costosos y para ser utilizados se necesita adquirir su licencia y la autorización de sus fabricantes.

Se realizó un análisis valorativo de las herramientas y tecnologías que se utilizan para el modelado, diseño e implementación de la aplicación, logrando una mejor comprensión de las mismas. Todas estas tecnologías y herramientas a pesar de que son eficaces y robustas para la implementación del sistema, fueron definidas por el departamento de software médico imagenológico y por tanto deben ser utilizadas, para seguir sobre la base que fue creado el software, para llevar a cabo sistemas de este tipo.

### **CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE PARA REALIZAR LA CORRECCIÓN DE LOS INFORMES DIAGNÓSTICOS**

En este capítulo se presenta la propuesta de solución para la situación problemática. Se muestran los procesos del negocio mediante el modelo de dominio, las características y funcionalidades que tendrá el mismo, basado en los requisitos funcionales y no funcionales. Se realizará el diagrama de casos de uso del sistema, las especificaciones de los casos de uso asociados al componente y la trazabilidad de los casos de uso con sus correspondientes requisitos funcionales.

#### **2.1. Breve descripción del sistema.**

Por las limitaciones que presenta el Reportador debido a la mala escritura y la falta de conocimiento de las transcriptoras, no permiten que los informes que se emiten para el personal calificado tengan la calidad requerida, provocando así la entrega tardía de los documentos al médico y el retraso a largos plazos de los diagnósticos que se le implantan a los pacientes, se propone la implementación de un diccionario médico de radiología que permita que los transcriptores puedan realizar la corrección, el autocompletamiento y buscar el significado de las palabras que no conozcan y así mejorar la calidad de la entrega de informes diagnósticos, permitiendo ofrecer un mejor servicio a las instituciones de salud.

El sistema que se implementará brinda varias funciones que permitirán que la corrección de los informes sea un proceso rápido y eficiente, entre las que se pueden mencionar:

Agregar palabra al diccionario: en este caso el sistema brinda la opción de agregar una determinada palabra técnica al diccionario en caso de que esta no se encuentre incluida en el mismo, como se muestra en la siguiente figura.

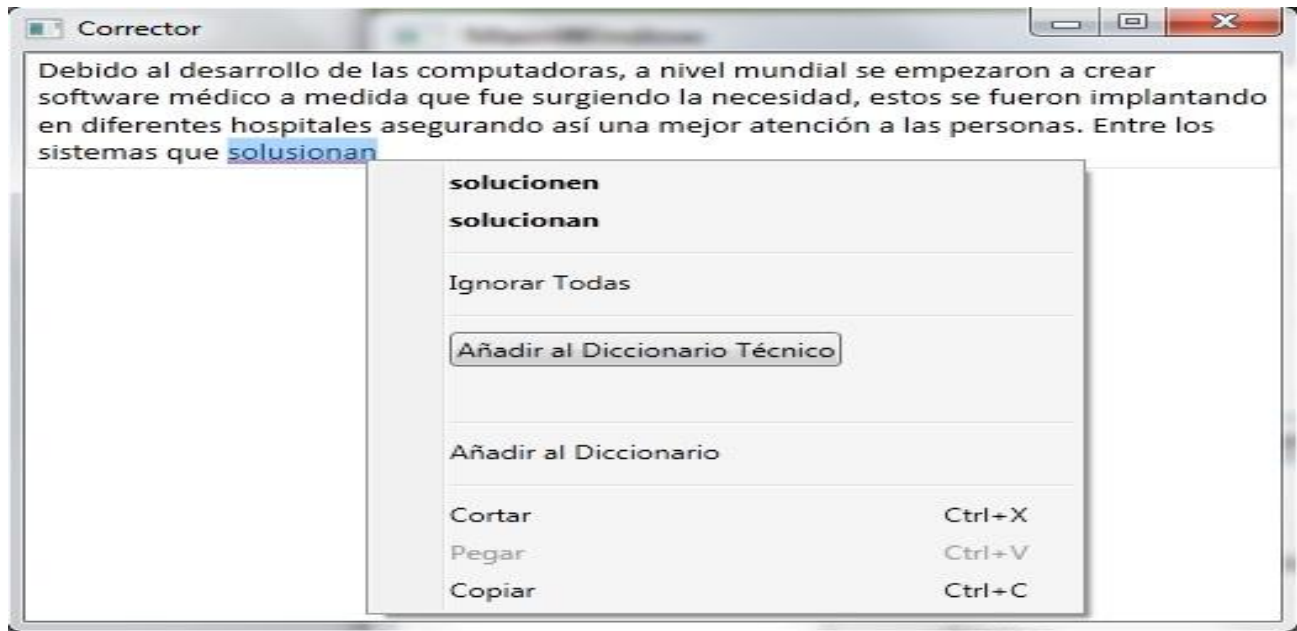


Figura 1. Agregar palabra al diccionario.

Otra función muy importante es el autocompletamiento de palabras que permite al usuario hacer la escritura más rápida, que a medida que este va escribiendo se van mostrando las palabras que comienzan con la subcadena introducida, esto se evidencia en el siguiente ejemplo.

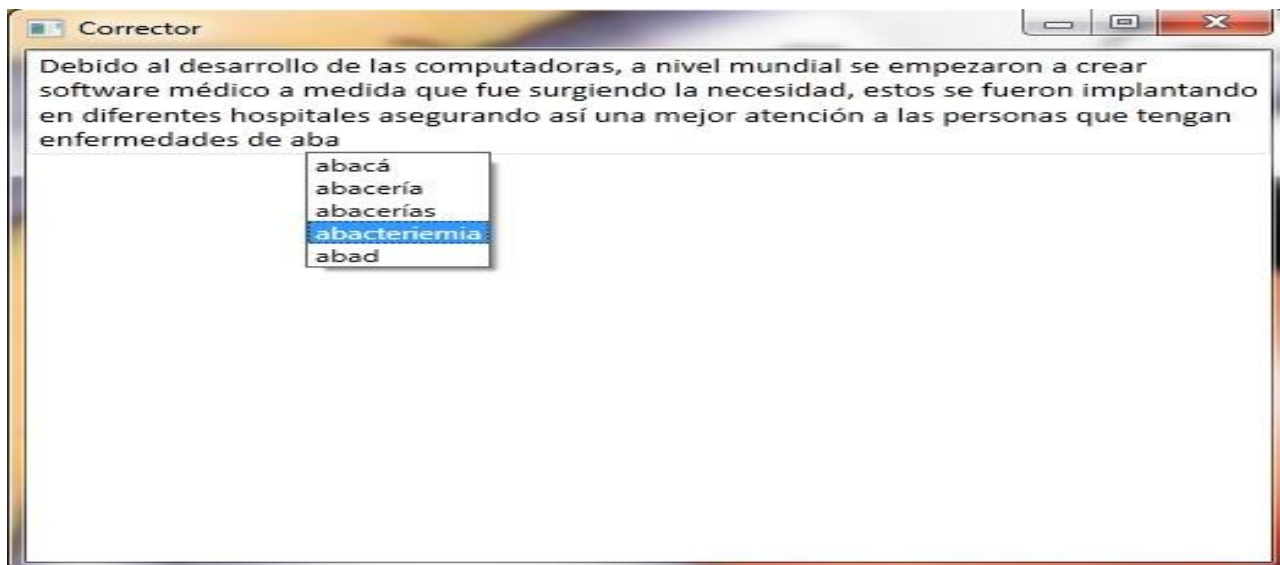


Figura 2. Autocompletamiento.

### 2.2. Modelo de Dominio.

Con el objetivo de comprender el ambiente o entorno en el cual está enmarcado el problema que se desea resolver, así como la estructura y la dinámica de la organización e identificar las mejoras potenciales que se pueden lograr, RUP establece en su primera fase de desarrollo la realización del modelo de negocio. Cuando los procesos del negocio no son claramente identificables y no tienen fronteras muy bien establecidas, RUP propone realizar un modelo de dominio.

Un Modelo de Dominio es un artefacto de la disciplina de análisis, construido con las reglas de UML durante la fase de concepción, en la tarea construcción del modelo de dominio, presentado como uno o más diagramas de clases y que contiene, conceptos no propios de un sistema de software sino de la propia realidad física. (57)

Los modelos de dominio pueden utilizarse para capturar y expresar el entendimiento ganado en un área bajo análisis como paso previo al diseño de un sistema, ya sea de software o de otro tipo. Similares a los mapas mentales utilizados en el aprendizaje, el modelo de dominio es utilizado por el analista como un medio para comprender el sector industrial o de negocios al cual el sistema va a servir.

A continuación en la Tabla 1 y Figura 3, se muestran el modelo de dominio del sistema y su breve descripción.

Clases	Descripción
<b>Transcriptor</b>	Se encarga de la corrección de los informes médicos.
<b>Especialista</b>	Revisa el informe que le envía el transcriptor y si tiene alguna falta de ortografía este puede corregirla.
<b>Reportador</b>	Este sistema constituye uno de los módulos del sistema PACS. Dicho módulo posee un repositorio centralizado al que se puede acceder desde cualquier otra estación de reporte. Este brinda la posibilidad de realizar la transcripción mediante el grabado de voz.
<b>Corrector_Ortográfico</b>	Permite corregir las faltas de ortografía del documento.
<b>Agregar_Palabras</b>	Permite agregar palabras al diccionario.



# Diccionario para la emisión de informes diagnósticos. Capítulo 2

<b>Corregir_Palabra</b>	Permite corregir las palabras mal escritas.
<b>Autocompletar</b>	Permite completar las palabras.
<b>Sugerir_Palabras</b>	Brinda sugerencias a las palabras.
<b>Buscar_Significado</b>	Permite buscar el significado de una determinada palabra.
<b>Buscar_Palabra</b>	Permite buscar una determinada palabra.
<b>Diccionario</b>	Permite buscar palabras y además agregarlas a dicho diccionario.

Tabla 1. Descripción del Modelo de Dominio.

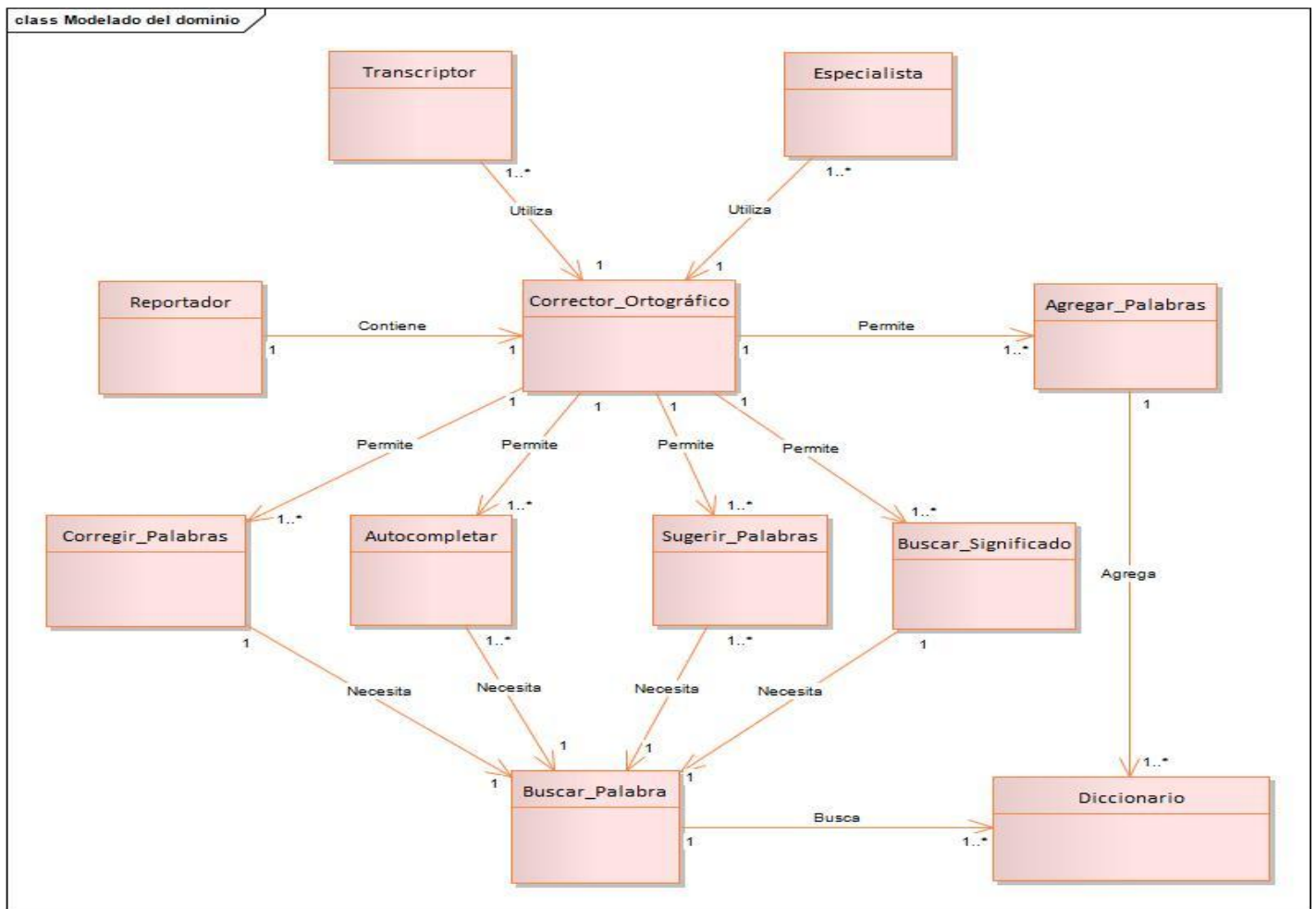


Figura 3. Diagrama de Modelo de Dominio.

### 2.3. Especificación de los requisitos de software.

La especificación de requisitos de software (58), es una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Incluye los casos de uso, requerimientos funcionales y los requerimientos no funcionales, que estos describen todas las interacciones que tendrán los usuarios con la aplicación.

#### 2.3.1. Requisitos Funcionales.

Los requisitos funcionales (59) (RF) describen lo que el sistema debe ser capaz de realizar. Estos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios del software y del enfoque general tomado por la organización al redactar requerimientos.

La tabla 2 y la figura 4 muestran una breve descripción de los requisitos funcionales de la aplicación.

Requerimiento	Descripción
RF 1. Corregir palabra incorrecta.	Esta funcionalidad tiene como objetivo principal corregir las palabras incorrectas que se introduzcan en el sistema.
RF 2. Omitir errores.	Esta funcionalidad tiene como objetivo principal omitir los errores de algunas palabras mal escritas en el sistema.
RF 3. Agregar palabra al diccionario.	Esta funcionalidad tiene como objetivo principal agregar una o varias palabras que no estén incluidas en el diccionario existente.
RF 4. Capitalizar oraciones.	Esta funcionalidad tiene como objetivo principal poner en mayúscula la primera letra de una oración o de un párrafo.
RF 4.1. Capitalizar al iniciar cada oración.	Permite poner en mayúscula la primera letra al iniciar la oración.
RF 4.2. Capitalizar al iniciar un párrafo.	Permite poner en mayúscula la primera letra de cada párrafo.

RF 5. Gestionar significado de palabra.	Esta funcionalidad permite mostrar el significado de una determinada palabra.
RF 5.1. Mostrar significado de palabra	Permite mostrar el significado de una determinada palabra técnica.
RF 5.2. Agregar significado de palabra	Permite agregar el significado de una palabra al diccionario.
RF 6. Gestionar sugerencias de palabras.	Esta funcionalidad tiene como objetivo aportar sugerencias y autocompletar las palabras escritas.
RF 6.1. Obtener sugerencias de palabras.	Permite obtener sugerencias de las palabras que se escriben.
RF 6.2. Autocompletar palabras.	Permite autocompletar las palabras cuando se están escribiendo.
RF 7. Soportar nuevo diccionario.	Esta funcionalidad permite la inserción de un nuevo diccionario al sistema.

Tabla 2. Requisitos Funcionales.

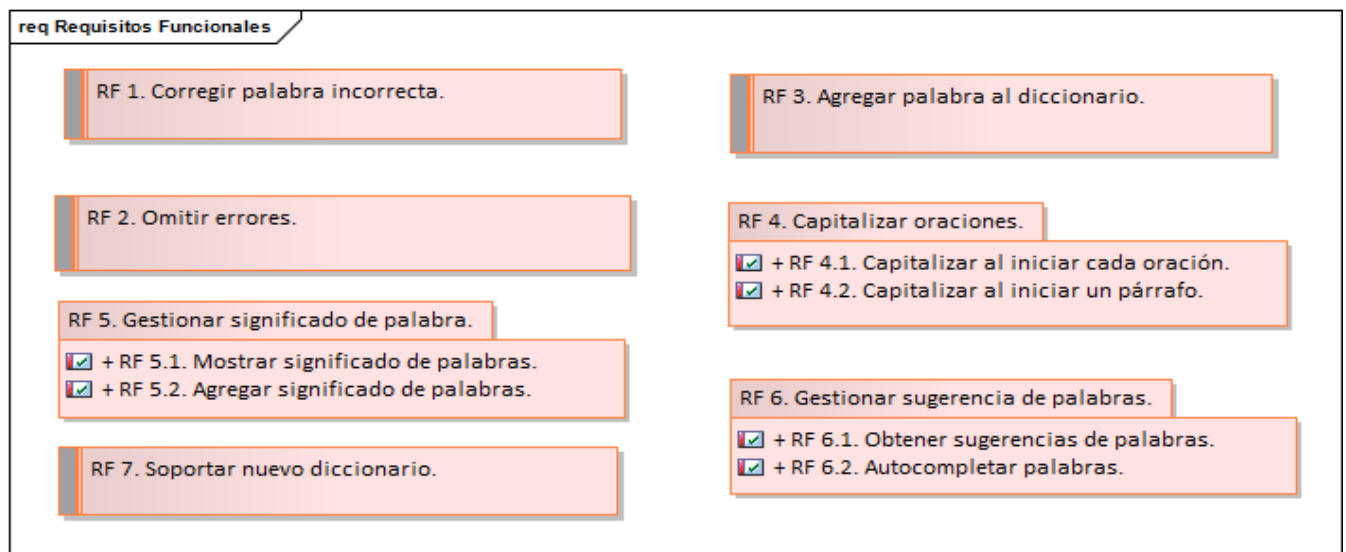


Figura 4. Diagrama de Requisitos Funcionales.

### 2.3.2. Requisitos No Funcionales.

Los requerimientos no funcionales, como su nombre sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema. (59)

La Tabla 3 y la figura 5 muestran una breve descripción de los requisitos no funcionales de la aplicación y en el [Anexo I](#) la tabla de los prefijos según la categoría del requisito.

Requerimiento	Descripción
RNDI 1. Lenguaje de programación C# 4.0.	Se usa el lenguaje de programación C#, en su versión 4.0.
RNDI 2. Tecnología WPF.	Se usa la Tecnología WPF (Windows Presentation Foundation).
RNDI 3. Uso de Framework.Net 4.0.	Se usa la plataforma de desarrollo .Net, con Framework 4.0.
RNDI 4. Uso de Enterprise Architect como herramienta CASE.	Se usa Enterprise Architect como herramienta para el modelado.
RNDI 5. Uso de UML como Lenguaje de Modelado.	Se usa para el modelado UML (Lenguaje Unificado de Modelado).
RNDI 6. Entorno Integrado de Desarrollo Microsoft Visual Studio 2012.	Se usa Microsoft Visual Studio 2012 como IDE de desarrollo.
RNDI 7. Metodología RUP.	Como metodología de desarrollo se utiliza RUP.
RNDI 8. Patrón de diseño MVVM.	Se usa MVVM como patrón de diseño.
RNFO 1. Sistema Operativo Windows XP y sus versiones superiores.	El sistema funciona sobre el sistema operativo Windows y sus versiones superiores.

RNFO 2. Memoria RAM de 1 GB.	Se necesita una memoria RAM de 1 GB para que el sistema funcione óptimamente.
RNFO 3. Procesador con velocidad mínima de 1 GHz.	Para un mejor funcionamiento del sistema se debe de tener un procesador con velocidad mínima de 1 GHz.
RNU 1. Facilidad de empleo para usuarios inexpertos.	Permite que los usuarios inexpertos puedan utilizar el sistema sin perderse.
RNU 2. Fácil acceso.	Permite que el usuario acceda rápido al sistema.
RNF 1. Disponibilidad del sistema siempre.	El sistema debe estar disponible siempre.
RNE 1. Realizar la corrección de manera rápida y eficiente.	El sistema debe permitir hacer la corrección de manera rápida y eficiente.

Tabla 3. Requisitos no funcionales.

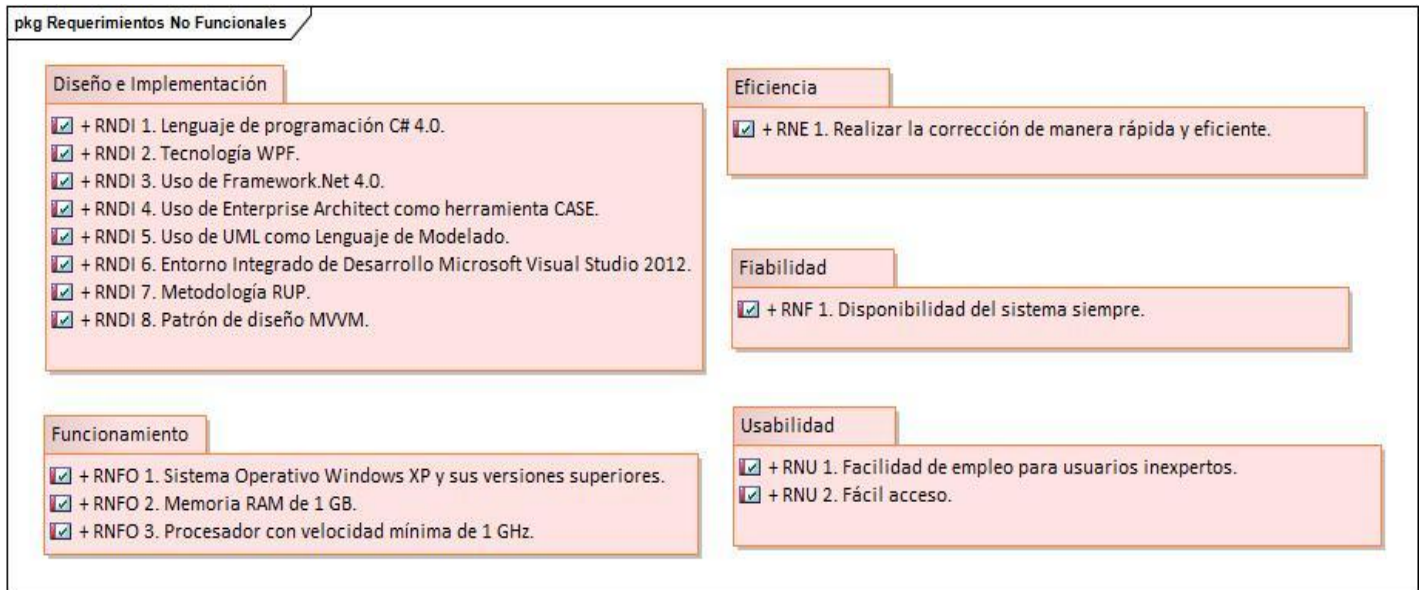


Figura 5. Diagrama de Requisitos No Funcionales.

## 2.4. Definición de los actores del sistema.

Luego de realizar la descripción del modelo de dominio, los requisitos funcionales y no funcionales, la tabla 4 muestra el diagrama de actores del sistema y su descripción.

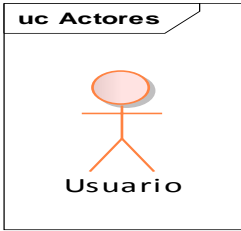
Actor	Objetivo
	El usuario puede ser el especialista o el transcriptor, los cuales se encargarán de la transcripción de los informes imagenológicos.

Tabla 4. Actores del sistema.

## 2.5. Diagrama de casos de uso del sistema.

Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar. Su ventaja principal es la facilidad para interpretarlos, lo que hace que sean especialmente útiles en la comunicación con el cliente. (60)

La Figura 6, muestra una detallada descripción de los mismos.

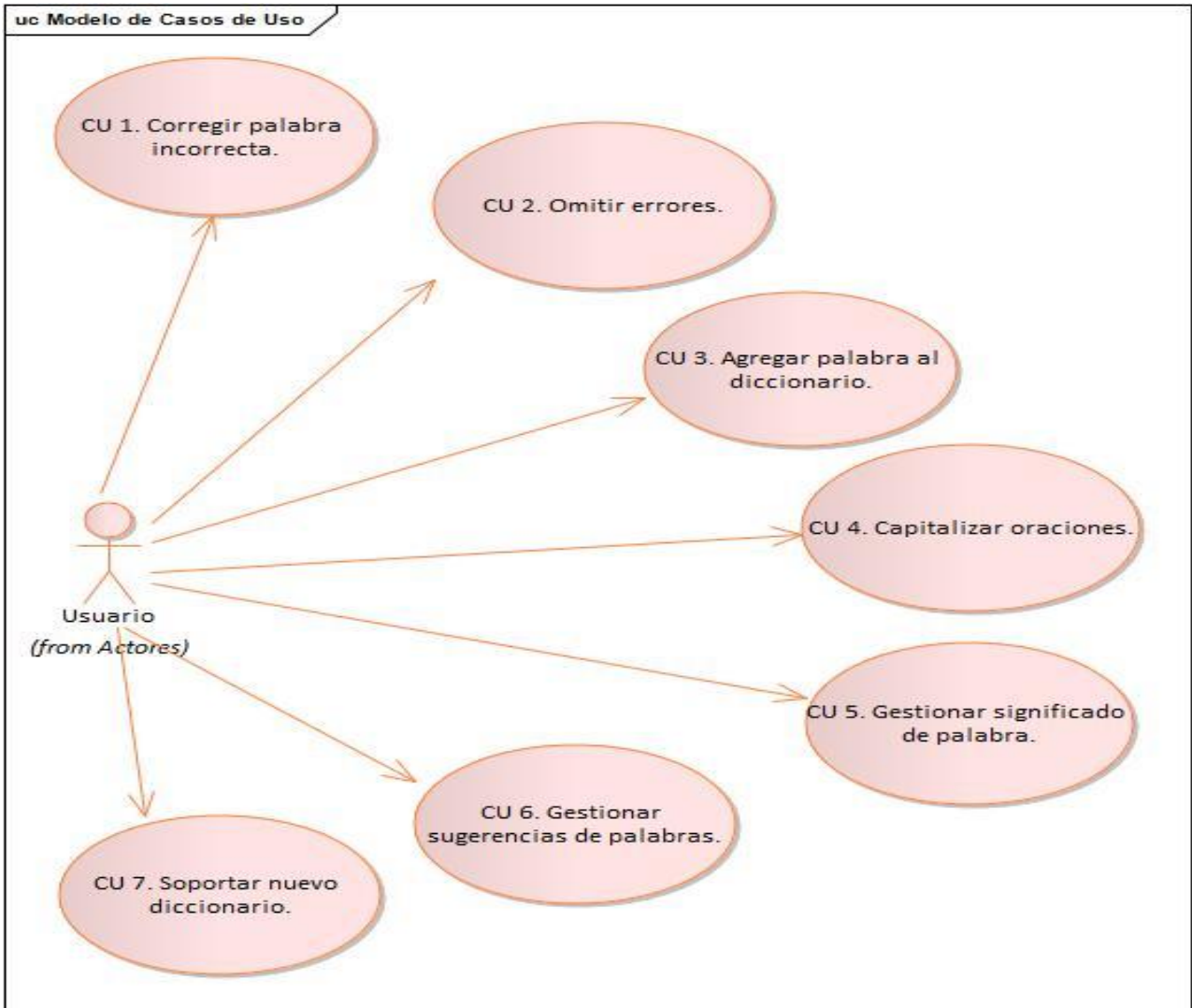


Figura 6. Diagrama de Casos de Usos.

**2.6. Descripción de los casos de uso del sistema.**

En las tablas de la 5 a la 11 se muestra una breve descripción de los casos de usos del sistema.

La descripción textual ampliada de los mismos se puede observar en el [Anexo II](#).

<b>CU 1. Corregir palabra incorrecta.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo corregir las palabras incorrectas que se escriban en el sistema.

<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y corrige las palabras que están incorrectas en el mismo.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 1.

Tabla 5. Resumen del Caso de Uso “Corregir palabra incorrecta.”

<b>CU 2. Omitir errores.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo omitir los errores de algunas palabras que están bien escritas pero que no están agregadas en el diccionario técnico existente.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y omite los errores ortográficos presentes en el documento.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Crítica.
<b>Referencias</b>	RF 2.

Tabla 6. Resumen del Caso de Uso “Omitir errores.”

<b>CU 3. Agregar palabra al diccionario.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo agregar una o varias palabras que no estén incluidas en el diccionario técnico existente.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y



	adiciona palabras que no estén en el diccionario.
<b>Complejidad</b>	Media.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 3.

Tabla 7. Resumen del Caso de Uso “Agregar palabra al diccionario.”

<b>CU 4. Capitalizar oraciones.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo poner en mayúscula la primera letra de una oración o de un párrafo.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y la primera letra de la oración se pone mayúscula al igual que la primera letra de un párrafo.
<b>Complejidad</b>	Media.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 4.1, 4.2.

Tabla 8. Resumen del Caso de Uso “Capitalizar oraciones.”

<b>CU 5. Gestionar significado de palabra.</b>	
<b>Objetivo</b>	Esta funcionalidad permite mostrar el significado de una determinada palabra técnica.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y busca el significado de una determinada palabra técnica.

<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 5.1, 5.2.

Tabla 9. Resumen del Caso de Uso “Gestionar significado de palabra.”

<b>CU 6. Gestionar sugerencias de palabras.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo aportar sugerencias y autocompletar las palabras escritas por los usuarios.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y selecciona una palabra de la cual puede obtener su significado.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 6.1, 6.2.

Tabla 10. Resumen del Caso de Uso “Gestionar sugerencias de palabras.”

<b>CU 7. Soportar nuevo diccionario.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo que el sistema este apto para incluir un nuevo diccionario de palabras técnicas de radiología.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y omite los errores ortográficos presentes en el documento.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Crítica.

<b>Referencias</b>	RF 7.
--------------------	-------

Tabla 11. Resumen del Caso de Uso "Soportar nuevo diccionario."

### 2.7. Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se describió el sistema propuesto para dar solución a la situación problemática abordada en la presente investigación. También se realizó una breve descripción del modelo de dominio, que permitió especificar los conceptos u objetos que intervienen en el problema a resolver. Además se especificaron los requisitos funcionales y no funcionales, se identificaron y describieron los casos de uso del sistema permitiendo mostrar las principales funcionalidades del software.

## **CAPÍTULO 3. ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE PARA REALIZAR LA CORRECCIÓN DE LOS INFORMES DIAGNÓSTICOS**

En este capítulo se presenta la arquitectura del sistema y se exponen los diagramas de clases de diseño que participan en la realización de los casos de uso arquitectónicamente significativos, así como los distintos diagramas de secuencia de dichos casos de uso. También brinda una breve descripción de las clases entidades y controladoras involucradas en la realización de los casos de uso así como de las tablas de la base de datos. Además se describen los temas referentes a la implementación del sistema, se exponen los componentes del mismo y la forma en la que estos interactúan para posibilitar su correcto funcionamiento y por último, se muestra una vista del modelo de despliegue de la aplicación, el cual especifica cómo van a estar desplegadas físicamente sus partes y mediante qué protocolos se comunicarán.

### **3.1. Diseño.**

El diseño de software es quizás la etapa más importante y definitoria del proceso de desarrollo de software para que el producto que se obtenga sea de calidad. El propósito del diseño se puede resumir en transformar los requisitos en un diseño que describa cómo el sistema debe ser, desarrollar una robusta arquitectura del sistema y adaptar el diseño para que se corresponda con el entorno de implementación, diseñando sus funcionalidades. Debe estar bien especificado para que el sistema pueda ser implementado sin imprecisiones. (61)

Los diagramas de clases del diseño posibilitan un mejor entendimiento de la forma en que se encuentra estructurado el sistema, cada clase del diagrama cuenta con atributos y métodos bien definidos lo que facilita al programador el desarrollo de la aplicación. Estos diagramas pueden ser consultados en el [Anexo III](#).

Como parte de esta fase, la elaboración de los diagramas de secuencia representa en forma gráfica, la entrada de datos al sistema, los procesos y salidas de la información pertinente. Se muestra detalladamente y haciendo uso de mensajes, la acción llevada a cabo entre los objetos que conforman el sistema. Se observan en el [Anexo IV](#).

### **3.2. Modelo arquitectónico.**

Como se planteó en el epígrafe 1.5 del capítulo 1, el estilo de arquitectura utilizado es el de Tubería y Filtros.

Esta investigación hace uso de dicha arquitectura debido a que el software solamente consta de 4 clases que interactúan de forma secuencial, por tanto se considera como un sistema simple. A continuación se describe la aplicación de dicho estilo en el presente trabajo según el flujo de autocompletamiento que se muestra en la figura 7, donde cada salida de un filtro es la entrada del otro.

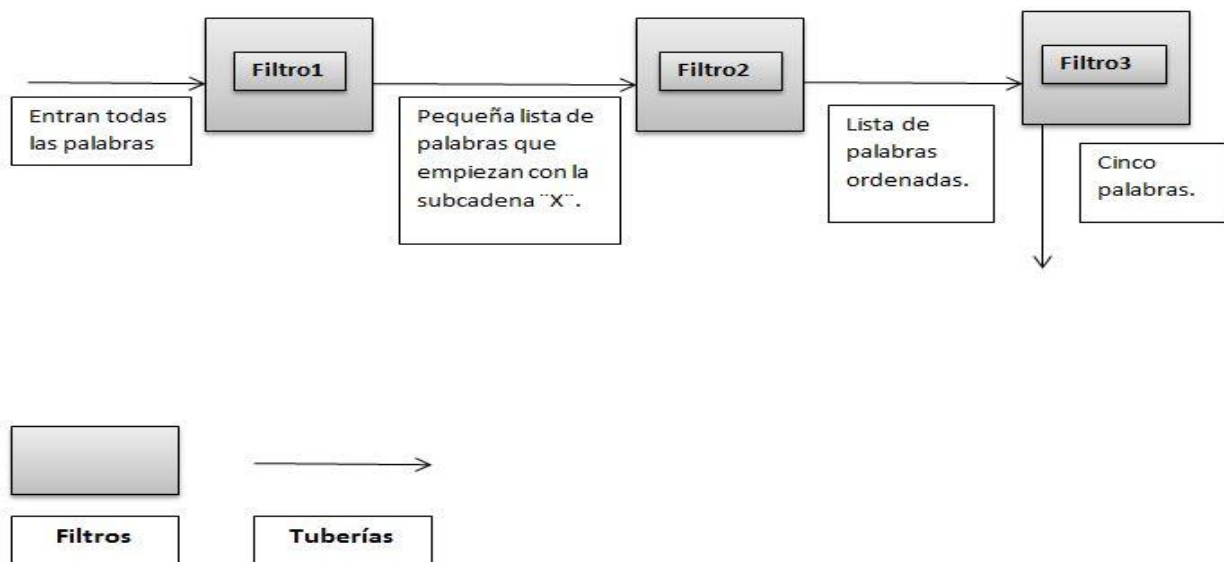


Figura 7. Flujo de auto completamiento.

### 3.2.1. Descripción de cada filtro.

**Filtro 1:** Selecciona de todas las palabras, las que empiecen con la subcadena entrada por el usuario.

**Filtro 2:** Ordena la nueva lista de palabras alfabéticamente.

**Filtro 3:** Selecciona las primeras cinco palabras de la lista ya ordenadas.

### 3.3. Patrones utilizados en el diseño del sistema.

Los patrones de diseño (design patterns) son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces. (62)

Existen varios patrones de diseño, los cuales se clasifican como se muestra a continuación:

- Patrones Creacionales: Inicialización y configuración de objetos.

- Patrones Estructurales: Separan la interfaz de la implementación. Se ocupan de cómo las clases y objetos se agrupan, para formar estructuras más grandes.
- Patrones de Comportamiento: Describen la comunicación entre los objetos y clases.

Para el diseño del sistema propuesto se hace uso de algunos de los patrones existentes. A continuación se describen los patrones que serán utilizados en el diseño del sistema.

### 3.3.1. Singleton.

El patrón Singleton es uno de los más sencillos patrones de diseño, y es útil para limitar el máximo número de instancias de una clase en exactamente solo una. En este caso, si más de un objeto necesita utilizar una instancia de la clase Singleton, esos objetos comparten la misma instancia de la clase Singleton. En un uso más avanzado, este patrón puede ser utilizado también para administrar n instancias de una clase. (63)

En el presente trabajo se hace uso de este patrón una vez que se ejecute el sistema, lo cual carga en memoria una sola vez las palabras de los diccionarios. Permitiendo interactuar con dichas palabras tantas veces el usuario desee para efectuar cualquiera de las funcionalidades que brinda el propio sistema.

### 3.3.2. Observador.

El patrón observador, es flexible y sencillo. Se utiliza cuando se quiere notificar a otros objetos de un evento. En principio, lo que sucede es que un Objeto (llamado Observador) se inscribe a otro Objeto (llamado Sujeto) y este le avisa cuando un evento es disparado (o cuando el estado del Sujeto ha cambiado). Se pueden inscribir varios Observadores, en ese caso (generalmente) la notificación del cambio de estado va de acuerdo al orden en cómo se suscribieron los Observadores. (64)

En el presente trabajo se hace uso de este patrón en la clase CustomTextBox, donde se crea un mecanismo de evento y delegado que permite adicionar una nueva palabra a la lista de palabras de la clase AutoCompleteTextBox.

## 3.4. Descripción de las Clases del Sistema.

Un diagrama de clase muestra un conjunto de clases, interfaces, y colaboraciones y sus relaciones entre ellos. Estos se usan en el diseño del modelo estático para ver un sistema. Dichos diagramas de clase son

también la base para un par de diagramas relacionados: Diagramas de Componente y Diagramas de Instalación (Deployment), además son importantes para la visualización, especificación, documentación del modelo estructural, y construcción de sistemas ejecutables. (65)

### 3.5. Diagrama de Componentes.

Los Diagramas de Componentes ilustran las piezas del software, controladores que conformarán un sistema. Un diagrama de Componentes tiene un nivel más alto de abstracción que un diagrama de clase, usualmente un componente se implementa por una o más clases (u objetos) en tiempo de ejecución. Estos son bloques de construcción, como eventualmente un componente puede comprender una gran porción de un sistema. (66)

Para la realización del diagrama se tienen en cuenta los requisitos asociados con la facilidad de desarrollo, la gestión del software, la reutilización, las restricciones impuestas por el lenguaje de programación y las herramientas utilizadas. En la Tabla 12 y la Figura 8 se muestra una breve descripción del diagrama de componentes del sistema Diccionario para la emisión de informes diagnósticos.

Clases	Descripción
<b>.Net Framework</b>	Es un componente de software que puede ser añadido al sistema operativo Windows. Provee un extenso conjunto de soluciones predefinidas para necesidades generales de la programación de aplicaciones, y administra la ejecución de los programa escritos específicamente con la plataforma.
<b>Corrector.dll</b>	Es un componente que hace uso de las soluciones predefinidas por el .Net Framework acoplándose de tal manera al Reportador permitiéndole ciertas funcionalidades como la corrección, sugerencias y la búsqueda de significados de las palabras técnicas.
<b>Reportador.dll</b>	Componente que permite la elaboración de diagnósticos por imágenes haciendo uso del corrector, llenando los campos editables necesarios para la confección de dichos reportes.

Tabla 12. Descripción del Diagrama de Componentes.

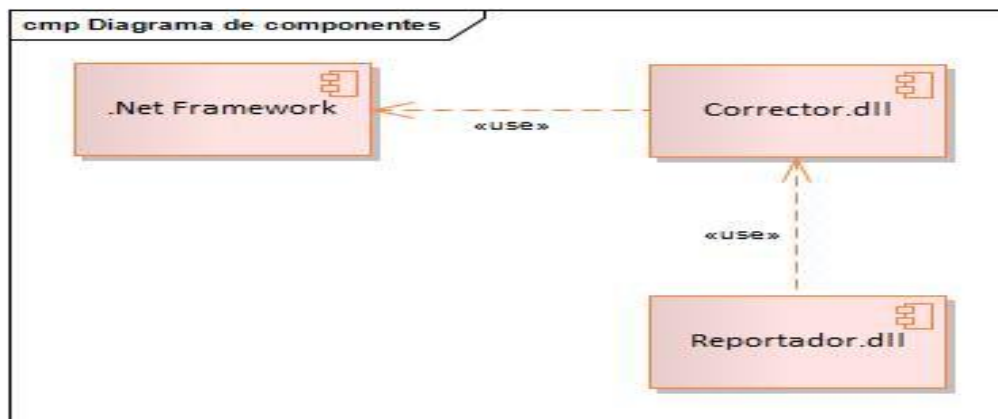


Figura 8. Diagrama de Componentes.

### 3.6. Diagrama de Despliegue.

El Diagrama de despliegue es un diagrama estructurado que muestra la arquitectura del sistema desde el punto de vista del despliegue (distribución) de los artefactos del software en los destinos de despliegue. Los artefactos representan elementos concretos en el mundo físico que son el resultado de un proceso de desarrollo. Ejemplos de artefactos son archivos ejecutables, bibliotecas, archivos, esquemas de bases de datos, archivos de configuración entre otros. (67)

En la Tabla 13 y la Figura 9 se muestra una breve descripción del diagrama de despliegue del sistema Diccionario para la emisión de informes diagnósticos.

Clases	Descripción
<b>Nodo Estación de reporte</b>	Representa las estaciones de trabajo (ordenadores) en las que va a estar instalado el Reportador y donde se realizarán actividades como la emisión de informes de estudios imagenológicos como parte del proceso de generación de un reporte.
<b>Nodo Visor</b>	Servidor para el almacenamiento, transmisión y visualización de imágenes radiológicas, documentación y reportes. Debe tener amplia capacidad debido a la gran cantidad de información que necesita archivarse y el tiempo que esta permanecerá en el mismo.
<b>Nodo Impresora</b>	Representa el hardware en el que se realizarán las actividades de impresión de reportes.



<b>Nodo de reportes</b>	<b>Repositorio</b>	El repositorio de reportes es un componente del sistema PACS que tiene como función almacenar los informes que son enviados desde el sistema, este puede estar estandarizado (DICOM compatible) o no.
<b>Nodo de actualización</b>	<b>Servidor de</b>	Representa un repositorio de actualizaciones para los sistemas instalados.
<b>Nodo Worklist</b>	<b>Servidor</b>	Worklist en un servidor de listas de trabajo encargado de asegurar la coherencia de la información radiológica en los servicios de imagenología de los centros hospitalarios.

Tabla 13. Descripción del Diagrama de Despliegue.

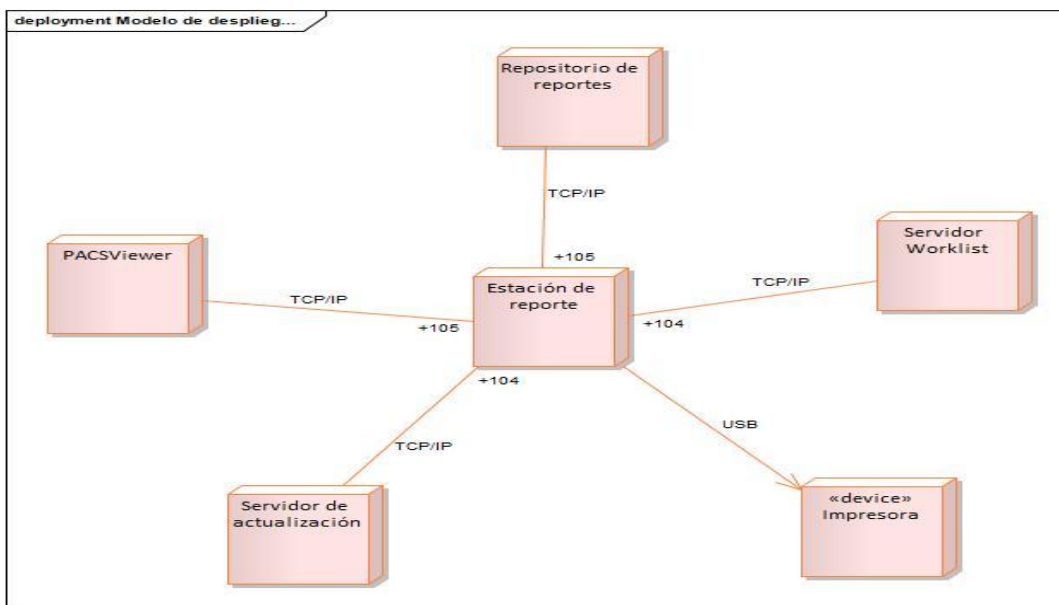


Figura 9. Diagrama de Despliegue.

### 3.7. Estándares de codificación.

Los estándares de codificación son modelos de programación a seguir, los cuales describen todos los aspectos de la generación de código que no están enfocadas a la lógica del programa, sino a su estructura y apariencia física para facilitar la lectura, comprensión y mantenimiento del código. El uso de estos estándares brinda la posibilidad de asegurar la legibilidad del código entre distintos programadores,

facilitando el debugging del mismo. Además permite proveer una guía para el encargado de mantenimiento o actualización del sistema con código claro y bien documentado.

Se definen estándares de codificación porque un estilo de programación homogéneo en un proyecto permite que todos los participantes lo puedan entender en menos tiempo y que el código en consecuencia sea mantenible. (68)

### 3.7.1. Líneas y espacios en blanco.

Para optimizar la legibilidad del código en ocasiones se utilizan líneas en blanco para separar segmentos de código que corresponden a las clases, funciones, declaraciones, implementaciones, comentarios y bloques. A veces se separan con espacios cada operador de su respectivo operando, paréntesis, identificadores, símbolos y algunos lenguajes exigen que se separen las palabras propias del vocabulario de las adyacentes para ser comprendidas por los compiladores. Durante el desarrollo del sistema se colocaron líneas en blanco entre las funciones, y espacios en blanco después de cada punto y coma, al igual que después de las comas en las funciones y declaraciones.

### 3.7.2. Llaves.

Para el desarrollo del sistema se definió que las llaves de apertura se colocarán solitarias en la línea siguiente e indentadas al nivel de la línea cabecera del bloque. Las llaves de cierre se colocarán solitarias en la línea que sigue a la última línea dentro del bloque. En el caso de cuerpos de bloque con una sola sentencia se podrá o no usar las llaves a gusto del programador. Este estilo agrega más líneas de código al programa al ubicar las llaves solitarias en una línea, pero a su vez se gana en legibilidad del código. A continuación se muestra un ejemplo de la utilización de este estilo en la implementación del sistema:

```
public string Significado()
{
    if (Palabra != "")
    {
        string aux3 = "Sin sugerencias";
        for (int i = 0; i < ListPalabras.Count; i++)
        {
            string[] temp = ListPalabras[i].Split(':');
            if (temp.Count() > 1)
            {
                if (temp[0] == Palabra)
                {
                    aux3 = temp[1];
                    break;
                }
            }
        }
        return aux3;
    }
    else
        return MessageBox.Show("vacío").ToString();
}
```

## 3.7.3. Comentarios.

En este trabajo se estableció la utilización de comentarios lineales o de una sola línea cuya sintaxis para el lenguaje C# es “//”. Se ubicaron encima de la línea a la que se le quiso aplicar el comentario. A continuación se representa ejemplo de comentario correspondiente a la clase “CustomTextBox”:

```
//Método que devuelve la subcadena donde está parado el cursor//  
public static string Metodo(string cadena, int postPromt)...
```

## 3.7.4. Tratamiento de errores.

Uno de los problemas más frecuentes en la ejecución de un sistema surge con las numerosas situaciones de error que pueden existir producto a variables que no pueden ser controladas por el sistema. Frente a situaciones como estas es necesario tomar precauciones para evitar cualquier error emergente que surja y tratarlo de la forma correcta. Para el manejo de este tipo de situaciones, C# ofrece un sistema denominado manejo de excepciones. Los try se utilizan para separar el código al que alcanza afectar una excepción y los bloques catch para controlar las excepciones resultantes.

En el desarrollo del sistema se utilizó el manejo de excepciones en algunos de los métodos, ejemplo de ello se puede visualizar en la clase AutoCompleteTextBox como se muestra a continuación.

```
private void TextChanged()  
{  
    try  
    {  
        comboBox.Items.Clear();  
        if (textBox.Text.Length >= searchThreshold)  
        {  
            List<string> palabras=new List<string>();  
            string pal = Palabra;  
            List<string> guarda = new List<string>();  
  
            if (pal.Count(<1)  
            {  
                palabras = new List<string>() { "!", "¿", "?", ".", ",", ":", "(,)", "*" };  
            }  
            else  
            {  
                guarda = ListPalabras.FindComplexMatches(Palabra.ToLower(),5).ToList();  
                for (int i = 0; i < guarda.Count; i++)  
                {  
                    string[] aux1 = guarda[i].Split(':');  
                    palabras.Add(aux1[0]);  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```

```
        foreach (string word in palabras)
        {
            ComboBoxItem cbItem = new ComboBoxItem();
            cbItem.Content = word;
            comboBox.Items.Add(cbItem);
        }
        comboBox.IsDropDownOpen = comboBox.HasItems;
    }
    else
    {
        comboBox.IsDropDownOpen = false;
    }
    var cc = textBox.GetRectFromCharacterIndex(textBox.CaretIndex, true);
    comboBox.Arrange(new Rect(cc.Left, 0, 20, 28));
}
catch { }
```

Todos los estándares de codificación anteriormente mencionados fueron utilizados en el desarrollo del sistema, para lograr una mejor estructura y organización del código, como se muestra en los ejemplos anteriores. Esto permite que los desarrolladores que no estén familiarizados con la aplicación puedan visualizar de forma lógica y organizada el código.

### 3.8. Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se presentaron elementos relacionados con el desarrollo de los diagramas de clases del diseño y los diagramas de secuencia de los casos de uso arquitectónicamente significativos, logrando de esta manera una mejor abstracción para la construcción del software. Se definió la arquitectura de tuberías y filtros ya que es simple de entender e implementar, para lograr un mejor entendimiento y acoplamiento del sistema. Se realizaron además los diagramas de componentes y despliegue, que permiten visualizar con mayor facilidad la estructura general del sistema y la disposición física de los distintos elementos que lo componen.

### CONCLUSIONES

Con la realización del presente trabajo, fue posible la implementación de un software capaz de agilizar el proceso de los informes diagnósticos, convirtiéndolos en más confiables y seguros para los especialistas y transcriptoros, además permitirá que dichos informes sean entregados con mayor rapidez a los pacientes.

- El estudio de los sistemas que realizan la emisión de informes diagnósticos a nivel internacional, demostró que los mismos no cumplen con los requisitos para ser utilizados.
- Con el análisis de las herramientas y tecnologías existentes, se pudo identificar y garantizar que se contaran con las mejores opciones para la implementación del sistema, mediante el uso de C# 4.0, Framework .Net 4.0, Windows Presentation Foundation como plataforma moderna de desarrollo de interfaz de usuario, Visual Studio 2012 como IDE de desarrollo, lenguaje de modelado UML, y RUP como metodología de desarrollo. Dichas herramientas, tecnologías y metodologías están definidas por el Departamento de Software Médico Imagenológico.
- El empleo de la arquitectura Tuberías y Filtros permitió que los datos que se introduzcan al sistema fluyan con mayor rapidez a través de los componentes.
- El sistema se implementó de acorde a las pautas de diseño y lo establecido en la especificación de requisitos de software llevada a cabo.
- Permitted la implementación de una solución informática que facilitará el trabajo de los usuarios en el proceso de emisión de informes diagnósticos.

## **RECOMENDACIONES**

En aras de mejorar la calidad y utilidad del sistema propuesto, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Integrar al Reportador el sistema propuesto.
- Realizar pruebas a los casos de uso implementados para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Martínez, Dr. José Negrete.** Historia de la Informática Médica. [Online] [Cited: noviembre 22, 2013.] <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infomedic/historia.htm>.
2. **megapractical.** megapractical. [Online] [Cited: 11 22, 2013.] <http://megapractical.com/index.php/pacs-micro>.
3. **Vasiljevski, Nikola.** Openhealth. [Online] [Cited: 23 noviembre, 2013.]
4. **WebAcademia.** WebAcademia. [Online] [Cited: noviembre 29, 2013.] [http://centrodeartigos.com/articulos-informativos/article\\_60302.html](http://centrodeartigos.com/articulos-informativos/article_60302.html).
5. **Definición.De.** Definición.De. [Online] [Cited: noviembre 23, 2013.] <http://definicion.de/diccionario/>.
6. **PortalesMedicos.com.** PortalesMedicos.com. [Online] [Cited: noviembre 24, 2013.] [http://www.portalesmedicos.com/diccionario\\_medico/index.php/Radiologia](http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Radiologia).
7. **MedlinePlus.** MedlinePlus. [Online] [Cited: noviembre 24, 2013.] <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/diagnosticimaging.html>.
8. **PortalesMedicos.com.** PortalesMedicos.com. [Online] [Cited: noviembre 24, 2013.] [http://www.portalesmedicos.com/diccionario\\_medico/index.php/Radiologia..](http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Radiologia..)
9. **Torres, Francisco Ruiz.** Libros AULA MAGNA. [Online] [Cited: noviembre 24, 2013.] <http://www.librosaulamagna.com/libro-DICCIONARIO-DE-TERMINOS-MEDICOS.-Espanol-Ingles/9788471017437/2412>.
10. **Academia Nacional de Medicina de Colombia .** Diccionario Académico de la Medicina. [Online] [Cited: noviembre 25, 2013.] <http://idiomamedico.com/introduccion.php>.
11. **Bracero., Francisco Cortés Gabaudan y Jesús Ureña.** Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico. [Online] [Cited: noviembre 25, 2013.] <http://dicciomed.eusal.es/introd.php>.
12. **Berriatúa Pérez, Jorge Carlos.** Libros AULA MAGNA. [Online] 2013. [Cited: noviembre 25, 2013.] <http://www.librosaulamagna.com/libro-DICCIONARIO-MEDICO-COMPLETO--INGLES-ESPANOL/9788499486512/2412>.

13. **Full, Medicina.** Medicina Full. [Online] [Cited: noviembre 25, 2013.] <http://medicina.programasfull.com/diccionario-de-medicina-libros-de-medicina-gratis.html>.
14. **eHowenEspañol.** eHowenEspañol. [Online] [Cited: noviembre 26, 2013.] [http://www.ehowenespanol.com/citar-diccionario-medico-mosby-como\\_154402/](http://www.ehowenespanol.com/citar-diccionario-medico-mosby-como_154402/).
15. **Medicina, Real Academia Nacional de.** Real Academia Nacional de Medicina. [Online] [Cited: noviembre 28, 2013.] <http://dtme.ranm.es/index.aspx>.
16. **Diccionarios.** [Online] [Cited: noviembre 28, 2013.] <http://www.alu.ua.es/s/sdl4/diccionarios.html#RAE>.
17. **WebAcadmia.** WebAcadmia. [Online] [Cited: noviembre 28, 2013.] [http://centrodeartigos.com/articulos-informativos/article\\_60302.html](http://centrodeartigos.com/articulos-informativos/article_60302.html).
18. **FundeuBBVA.** [Online] [Cited: diciembre 2, 2013.] <http://www.fundeu.es/escritoeninternet/la-correccion-automatica-de-texto>.
19. **Daedalus-Data.** Stilus. [Online] [Cited: diciembre 2, 2013.] [http://www.mystilus.com/corrector\\_revisor\\_ortografico\\_gramatical\\_estilo](http://www.mystilus.com/corrector_revisor_ortografico_gramatical_estilo).
20. **ABCdatos.** ABCdatos. [Online] [Cited: diciembre 3, 2013.] <http://www.abcdatos.com/programa/corrector-ortografico-medicina.html>.
21. **Flores, Dr. Ignacio M. Morales.** Corrector Ortográfico para Medicina. [Online] [Cited: diciembre 2, 2013.] <http://www.cpimario.com/correctm.html>.
22. **Flores, Ignacio M. Morales.** Softonic. [Online] [Cited: diciembre 4, 2013.] <http://m.softonic.com/app/corrector-ortografico-para-medicina>.
23. **programas-gratis.net / Corrector de Deletreo de Español .** [Online] [Cited: diciembre 4, 2013.] <http://corrector-de-deletreo-de-espanol.programas-gratis.net>.
24. **programas-gratis.net / Corrector Ortogr. Gramático Español .** [Online] [Cited: diciembre 4, 2013.] <http://corrector-ortografico-y-gramatico-espanol.programas-gratis.net>.
25. **Dahilys González, Adrián Fernández.** *Arquitectura de un sistema para la edición de informes de estudios imagenológico. Universidad de las Ciencias Informáticas. Ciudad de La Habana : s.n., 2010.*



26. **AGFAHealthcare.** AGFAHealthcare BELGIUM. [Online] [Cited: diciembre 8, 2013.] <http://www.healthcarebelgium.com/index.php?id=313>.
27. **AGFAHealthCare.** AGFAHealthCare. [Online] [Cited: diciembre 8, 2013.] [http://www.agfahealthcare.com/usa/en/main/products\\_services/ris\\_pacs\\_reporting/radiology\\_information\\_systems/qdreport.jsp](http://www.agfahealthcare.com/usa/en/main/products_services/ris_pacs_reporting/radiology_information_systems/qdreport.jsp).
28. —. AGFAHealthCare. [Online] [Cited: diciembre 8, 2013.] [http://www.agfahealthcare.com/latam/es/main/products\\_services/ris\\_pacs\\_reporting/reporting\\_speech\\_recognition/speechmagic\\_speech\\_recognition.jsp](http://www.agfahealthcare.com/latam/es/main/products_services/ris_pacs_reporting/reporting_speech_recognition/speechmagic_speech_recognition.jsp).
29. **Curie, Marie.** Caduceus. Software Sanitario. [Online] [Cited: diciembre 9, 2013.] <http://www.caduceus.es/productos-y-servicios/7-hermareport-asistente-de-informes-de-radiologia/7-%20hermes-tutor-informes-radiologia.html>.
30. **AGFAHealthCare.** AGFAHealthCare. [Online] [Cited: diciembre 9, 2013.] [http://www.agfahealthcare.com/latam/es/main/products\\_services/ris\\_pacs\\_reporting/radiology\\_information\\_systems/qdoc.jsp](http://www.agfahealthcare.com/latam/es/main/products_services/ris_pacs_reporting/radiology_information_systems/qdoc.jsp).
31. **Médico, Cámara de Instituciones de Diagnóstico.** Cámara de Instituciones de Diagnóstico Médico. [Online] [Cited: diciembre 10, 2013.] <http://www.cadime.com.ar/index.php/es/beneficios-para-prestadores/digitalizacion-del-diagnostico-por-imagen>.
32. **Dahilys González, Adrián Fernández.** *Arquitectura de un sistema para la edición de informes de estudios imagenológico.* Universidad de las Ciencias Informáticas. Trabajo de Diploma, Ciudad de La Habana : s.n., 2010.
33. **Jatun.** Jatun. [Online] [Cited: mayo 21, 2014.] <http://www.jatun.com/web/company/training/javae5>.
34. **Oracle.** Oracle. [Online] [Cited: mayo 21, 2014.] <http://www.oracle.com/lad/products/middleware/tools/index.html?ssSourceSiteId=ocomen>.
35. **Network, Microsoft Developer.** Microsoft Developer Network. [Online] [Cited: diciembre 11, 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-ve/library/zw4w595w.aspx>.
36. **Dsarrolloweb.com.** Ventajas de .Net. [Online] [Cited: diciembre 2013, 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1329.php>.

37. **Network, Microsoft Developer.** Microsoft Developer Network. [Online] [Cited: diciembre 12, 2013.] [msdn.microsoft.com/es-es/library/ms742119\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms742119(v=vs.110).aspx).
38. **González, Enrique.** aprender a programar. [Online] [Cited: mayo 21, 2014.] <http://www.aprenderaprogramar.com>.
39. **GIZMODO.** GIZMODO. [Online] [Cited: mayo 21, 2014.] <http://es.gizmodo.com/que-lenguaje-de-programacion-deberia-aprender-para-emp-1479554075>.
40. **Network, Microsoft Developer.** Microsoft Developer Network. [Online] [Cited: diciembre 11, 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa287483%28v=vs.71%29.aspx>.
41. **Scribd.** Scribd. [Online] [Cited: diciembre 12, 2013.] <http://es.scribd.com/doc/7411856/Caracteristicas-de-C>.
42. **Foxpro, C# (C Sharp) +.** C# (C Sharp) + Foxpro. [Online] [Cited: diciembre 12, 2013.] <http://csharpyfoxpro.blogspot.com/2012/10/noticia-futuro-de-c.html>.
43. **Virtuales, Intercambios.** Intercambios Virtuales. [Online] [Cited: diciembre 13, 2013.] <http://www.intercambiosvirtuales.org/software/visual-studio-ultimate-2012-msdn-espanol>.
44. **Software.com.ar.** Software.com.ar. [Online] [Cited: mayo 21, 2014.] <http://www.software.com.ar/visual-paradigm-para-uml.html>.
45. Enterprise Architect 7.5 . [Online] [Cited: diciembre 14, 2013.] <http://enterprise-architect.software.informer.com/7.5/>.
46. **Cornejo, José Enrique González.** DocIRS. [Online] [Cited: enero 20, 2014.] <http://www.docirs.cl/uml.htm>.
47. **COMPUS-SENA.** COMPUS-SENA. [Online] [Cited: diciembre 14, 2013.] <http://compumundo2012.blogspot.com/2011/09/principales-caracteristicas-del-rup.html>.
48. **Yera, Yusleidis de la Caridad Cepero González y Arturo Yasmany González.** *Sistema para la edición de informes de estudios imagenológicos con gestión dinámica de interfaces de usuario.* La Habana : s.n., 2012.
49. **Tigris.org.** Tigris.org. [Online] [Cited: mayo 22, 2014.] <http://tortoisesvn.tigris.org/>.

50. **GNU, El sistema operativo.** El sistema operativo GNU. [Online] [Cited: mayo 22, 2014.] <http://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html>.
51. **Garzás, Javier.** kybeleconsulting. [Online] [Cited: mayo 22, 2014.] <http://www.kybeleconsulting.com/articulos/la-certificacion-por-niveles-de-madurez-de-isoiec-15504-spice/>.
52. **Software, VATES ingeniería de.** VATES ingeniería de Software. [Online] [Cited: enero 20, 2014.] <http://www.vates.com.ar/cmami/que-es-cmami.html>.
53. **Dahilys González López, Adrián Fernández Orozco.** *Arquitectura de un sistema para la edición de informes de estudios imagenológicos.* La Habana : s.n., 2010.
54. **Nava, Mayly.** Scribd. [Online] [Cited: junio 5, 2014.] <http://es.scribd.com/doc/23161581/Estilos-Arquitectonico>.
55. **N-Capas, Guía de Arquitectura en.** Guía de Arquitectura en N-Capas. [Online] [Cited: marzo 9, 2014.] <http://guiaarquitecturancapas.blogspot.com/2012/11/estilos-arquitecturales.html>.
56. **Kiccillof, Carlos Reynoso and Nicolás.** *Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft.* UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES : s.n.
57. **SYNERGIX, TECNOLOGÍA y.** TECNOLOGÍA y SYNERGIX. [Online] [Cited: enero 21, 2014.] <http://synergix.wordpress.com/2008/07/10/modelo-de-dominio/>.
58. **JUNTA DE ANDALUCÍA.** Especificación de Requisitos del Sistema. [Online] 2010. [Cited: junio 5, 2014.] <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/407>.
59. **Scribd.** Scribd. [Online] septiembre 10, 2010. [Cited: enero 23, 2014.] <http://es.scribd.com/doc/37187866/Requerimientos-funcionales-y-no-funcionales>.
60. **Tello, Jesús Cáceres.** Universidad de Alcalá. [Online] [Cited: enero 24, 2014.] <http://www2.uah.es/jcaceres/capsulas/DiagramaCasosDeUso.pdf>.
61. **MeRinde.** MeRinde. [Online] [Cited: enero 24, 2014.] [http://merinde.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=137&Itemid=192](http://merinde.net/index.php?option=com_content&task=view&id=137&Itemid=192).
62. **Network, Microsoft Developer.** Qué es un Patrón de Diseño. [Online] [Cited: mayo 15, 2014.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx>.

63. **Java, Manual de.** Manual de Java. [Online] [Cited: marzo 10, 2014.] <http://www.manual-java.com/manualdejava/utilizando-el-patron-singleton/>.
64. **Michael-Pratt.** Pratt. [Online] junio 17, 2013. [Cited: mayo 23, 2014.] <http://www.michael-pratt.com/blog/16/Patrones-de-Diseno-Observador-Observer/>.
65. **clases, Diagrama de.** Diagrama de clases. [Online] [Cited: mayo 15, 2014.] <http://users.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>.
66. **SPARXSYSTEMS.** SPARXSYSTEMS. [Online] [Cited: marzo 18, 2014.] [www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_componentdiagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_componentdiagram.html).
67. **Despliegue, Diagrama de.** Diagrama de Despliegue. [Online] [Cited: marzo 18, 2014.] <http://umldiagramadespliegue.blogspot.com>.
68. **Calleja, Manuel Arias.** Carmen. Estándares de codificación. [Online] [Cited: mayo 23, 2014.] <http://www.cisiad.uned.es/carmen/estilo-codificacion.pdf>.

### BIBLIOGRAFÍA

**Martínez, Dr. José Negrete.** Historia de la Informática Médica. [En línea] [Citado el: 22 de noviembre de 2013.] <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infomedic/historia.htm>.

**megapractical.** megapractical. [En línea] [Citado el: 22 de 11 de 2013.] <http://megapractical.com/index.php/pacs-micro>.

**Vasiljevski, Nikola.** Openhealth. [En línea] [Citado el: noviembre de 23 de 2013.]

**WebAcademia.** WebAcademia. [En línea] [Citado el: 29 de noviembre de 2013.] [http://centrodeartigos.com/articulos-informativos/article\\_60302.html](http://centrodeartigos.com/articulos-informativos/article_60302.html).

**Definición.De.** Definición.De. [En línea] [Citado el: 23 de noviembre de 2013.] <http://definicion.de/diccionario/>.

**PortalesMedicos.com.** PortalesMedicos.com. [En línea] [Citado el: 24 de noviembre de 2013.] [http://www.portalesmedicos.com/diccionario\\_medico/index.php/Radiologia](http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Radiologia).

**MedlinePlus.** MedlinePlus. [En línea] [Citado el: 24 de noviembre de 2013.] <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/diagnosticimaging.html>.

**PortalesMedicos.com.** PortalesMedicos.com. [En línea] [Citado el: 24 de noviembre de 2013.] [http://www.portalesmedicos.com/diccionario\\_medico/index.php/Radiologia..](http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Radiologia..)

**Torres, Francisco Ruiz.** Libros AULA MAGNA. [En línea] [Citado el: 24 de noviembre de 2013.] <http://www.librosaulamagna.com/libro-DICCIONARIO-DE-TERMINOS-MEDICOS.-Espanol-Ingles/9788471017437/2412>.

**Academia Nacional de Medicina de Colombia .** Diccionario Académico de la Medicina. [En línea] [Citado el: 25 de noviembre de 2013.] <http://idiomamedico.com/introduccion.php>.

**Bracero., Francisco Cortés Gabaudan y Jesús Ureña.** Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico. [En línea] [Citado el: 25 de noviembre de 2013.] <http://dicciomed.eusal.es/introd.php>.

**Berriatúa Pérez, Jorge Carlos.** Libros AULA MAGNA. [En línea] 2013. [Citado el: 25 de noviembre de 2013.] <http://www.librosaulamagna.com/libro-DICCIONARIO-MEDICO-COMPLETO--INGLES-ESPANOL/9788499486512/2412>.

**Full, Medicina.** Medicina Full. [En línea] [Citado el: 25 de noviembre de 2013.] <http://medicina.programasfull.com/diccionario-de-medicina-libros-de-medicina-gratis.html>.

**eHowenEspañol.** eHowenEspañol. [En línea] [Citado el: 26 de noviembre de 2013.] [http://www.ehowenespanol.com/citar-diccionario-medico-mosby-como\\_154402/](http://www.ehowenespanol.com/citar-diccionario-medico-mosby-como_154402/).

**Medicina, Real Academia Nacional de.** Real Academia Nacional de Medicina. [En línea] [Citado el: 28 de noviembre de 2013.] <http://dtme.ranm.es/index.aspx>.

Diccionarios. [En línea] [Citado el: 28 de noviembre de 2013.] <http://www.alu.ua.es/s/sdl4/diccionarios.html#RAE>.

**WebAcadmia.** WebAcadmia. [En línea] [Citado el: 28 de noviembre de 2013.] [http://centrodeartigos.com/articulos-informativos/article\\_60302.html](http://centrodeartigos.com/articulos-informativos/article_60302.html).

FundeuBBVA. [En línea] [Citado el: 2 de diciembre de 2013.] <http://www.fundeu.es/escritoeninternet/la-correccion-automatizada-de-texto>.

**Daedalus-Data.** Stilus. [En línea] [Citado el: 2 de diciembre de 2013.] [http://www.mystilus.com/corrector\\_revisor\\_ortografico\\_gramatical\\_estilo](http://www.mystilus.com/corrector_revisor_ortografico_gramatical_estilo).

**ABCdatos.** ABCdatos. [En línea] [Citado el: 3 de diciembre de 2013.] <http://www.abcdatos.com/programa/corrector-ortografico-medicina.html>.

**Flores, Ignacio M. Morales.** Softonic. [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2013.] <http://m.softonic.com/app/corrector-ortografico-para-medicina>.

programas-gratis.net / Corrector de Deletreo de Español . [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2013.] <http://corrector-de-deletreo-de-espanol.programas-gratis.net>.

**Dahilys González, Adrián Fernández.** *Arquitectura de un sistema para la edición de informes de estudios imagenológico.* Universidad de las Ciencias Informáticas. Ciudad de La Habana : s.n., 2010.

**AGFAHealthCare.** AGFAHealthCare. [En línea] [Citado el: 8 de diciembre de 2013.] [http://www.agfahealthcare.com/usa/en/main/products\\_services/ris\\_pacs\\_reporting/radiology\\_information\\_systems/qdreport.jsp](http://www.agfahealthcare.com/usa/en/main/products_services/ris_pacs_reporting/radiology_information_systems/qdreport.jsp).

**Curie, Marie.** Caduceus. Software Sanitario. [En línea] [Citado el: 9 de diciembre de 2013.] <http://www.caduceus.es/productos-y-servicios/7-hermareport-asistente-de-informes-de-radiologia/7-%20hermes-tutor-informes-radiologia.html>.

**AGFAHealthCare.** AGFAHealthCare. [En línea] [Citado el: 9 de diciembre de 2013.] [http://www.agfahealthcare.com/latam/es/main/products\\_services/ris\\_pacs\\_reporting/radiology\\_information\\_systems/qdoc.jsp](http://www.agfahealthcare.com/latam/es/main/products_services/ris_pacs_reporting/radiology_information_systems/qdoc.jsp).

**Médico, Cámara de Instituciones de Diagnóstico.** Cámara de Instituciones de Diagnóstico Médico. [En línea] [Citado el: 10 de diciembre de 2013.] <http://www.cadime.com.ar/index.php/es/beneficios-para-prestadores/digitalizacion-del-diagnostico-por-imagen>.

**Network, Microsoft Developer.** Microsoft Developer Network. [En línea] [Citado el: 11 de diciembre de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-ve/library/zw4w595w.aspx>.

**Dsarrolloweb.com.** Ventajas de .Net. [En línea] [Citado el: 2013 de diciembre de 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1329.php>.

**Network, Microsoft Developer.** Microsoft Developer Network. [En línea] [Citado el: 12 de diciembre de 2013.] [msdn.microsoft.com/es-es/library/ms742119\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms742119(v=vs.110).aspx).

**González, Enrique.** aprender a programar. [En línea] [Citado el: 21 de mayo de 2014.] <http://www.aprenderaprogramar.com>.

**Network, Microsoft Developer.** Microsoft Developer Network. [En línea] [Citado el: 11 de diciembre de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa287483%28v=vs.71%29.aspx>.

**Foxpro, C# (C Sharp) +.** C# (C Sharp) + Foxpro. [En línea] [Citado el: 12 de diciembre de 2013.] <http://csharpfoxpro.blogspot.com/2012/10/noticia-futuro-de-c.html>.

**Virtuales, Intercambios.** Intercambios Virtuales. [En línea] [Citado el: 13 de diciembre de 2013.] <http://www.intercambiosvirtuales.org/software/visual-studio-ultimate-2012-msdn-espanol>.

**Software.com.ar.** Software.com.ar. [En línea] [Citado el: 21 de mayo de 2014.] <http://www.software.com.ar/visual-paradigm-para-uml.html>.

**Enterprise Architect 7.5 .** [En línea] [Citado el: 14 de diciembre de 2013.] <http://enterprise-architect.software.informer.com/7.5/>.

**Cornejo, José Enrique González.** DocIRS. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2014.] <http://www.docirs.cl/uml.htm>.

**COMPUS-SENA.** COMPUS-SENA. [En línea] [Citado el: 14 de diciembre de 2013.] <http://compumundo2012.blogspot.com/2011/09/principales-caracteristicas-del-rup.html>.

**Yera, Yusleidis de la Caridad Cepero González y Arturo Yasmany González.** *Sistema para la edición de informes de estudios imagenológicos con gestión dinámica de interfaces de usuario.* La Habana : s.n., 2012.

**Tigris.org.** Tigris.org. [En línea] [Citado el: 22 de mayo de 2014.] <http://tortoisesvn.tigris.org/>.

**GNU, El sistema operativo.** El sistema operativo GNU. [En línea] [Citado el: 22 de mayo de 2014.] <http://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html>.

**Garzás, Javier.** kybeleconsulting. [En línea] [Citado el: 22 de mayo de 2014.] <http://www.kybeleconsulting.com/articulos/la-certificacion-por-niveles-de-madurez-de-isoiec-15504-spice/>.

**Software, VATES ingeniería de.** VATES ingeniería de Software. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2014.] <http://www.vates.com.ar/cmami/que-es-cmami.html>.

**Dahilys González López, Adrián Fernández Orozco.** *Arquitectura de un sistema para la edición de informes de estudios imagenológicos.* La Habana : s.n., 2010.

**Nava, Mayly.** Scribd. [En línea] [Citado el: 5 de junio de 2014.] <http://es.scribd.com/doc/23161581/Estilos-Arquitectonico>.

**N-Capas, Guía de Arquitectura en.** Guía de Arquitectura en N-Capas. [En línea] [Citado el: 9 de marzo de 2014.] <http://guiaarquitecturancapas.blogspot.com/2012/11/estilos-arquitecturales.html>.

**Kicillof, Carlos Reynoso and Nicolás.** *Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft.* UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES : s.n.

**SYNERGIX, TECNOLOGÍA y.** TECNOLOGÍA y SYNERGIX. [En línea] [Citado el: 21 de enero de 2014.] <http://synergix.wordpress.com/2008/07/10/modelo-de-dominio/>.

**JUNTA DE ANDALUCÍA.** Especificación de Requisitos del Sistema. [En línea] 2010. [Citado el: 5 de junio de 2014.] <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/407>.



**Tello, Jesús Cáceres.** Universidad de Alcalá. [En línea] [Citado el: 24 de enero de 2014.] <http://www2.uah.es/jcaceres/capsulas/DiagramaCasosDeUso.pdf>.

**MeRinde.** MeRinde. [En línea] [Citado el: 24 de enero de 2014.] [http://merinde.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=137&Itemid=192](http://merinde.net/index.php?option=com_content&task=view&id=137&Itemid=192).

**Network, Microsoft Developer.** Qué es un Patrón de Diseño. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2014.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx>.

**Java, Manual de.** Manual de Java. [En línea] [Citado el: 10 de marzo de 2014.] <http://www.manual-java.com/manualdejava/utilizando-el-patron-singleton/>.

**clases, Diagrama de.** Diagrama de clases. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2014.] <http://users.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>.

**SPARXSYSTEMS.** SPARXSYSTEMS. [En línea] [Citado el: 18 de marzo de 2014.] [www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_componentdiagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_componentdiagram.html).

**Despliegue, Diagrama de.** Diagrama de Despliegue. [En línea] [Citado el: 18 de marzo de 2014.] <http://umldiagramadespliegue.blogspot.com>.

### ANEXOS

Anexo I. Prefijos de los requerimientos no funcionales por categoría.

#### Requerimientos No Funcionales.

Categoría	Prefijo	Ejemplo
Usabilidad	RNU	RNU 1. Requisito de usabilidad
Diseño e Implementación	RNDI	RNDI 1. Requisito de diseño e implementación
Legal	RNL	RNL 1. Requisito legal
Fiabilidad	RNF	RNF 1. Requisito de fiabilidad
Seguridad	RNS	RNS 1. Requisito de seguridad
Eficiencia	RNE	RNE 1. Requisito de eficiencia
Funcionamiento	RNFO	RNFO 1. Requisito de funcionamiento
Soporte	RNSO	RNSO 1. Requisito de soporte
Interfaz de usuario	RNIU	RNIU 1. Requisito de interfaz de usuario
Interconexión	RNI	RNI 1. Requisito de interconexión
Componentes Comprados	RNCC	RNCC 1. Requisito de componentes comprados
Licencia	RNLI	RNLI 1. Requisito de licencia

Anexo II. Descripción detallada de los casos de uso del sistema.

#### CU 1. Corregir palabra incorrecta.

<b>CU 1. Corregir palabra incorrecta.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo corregir las palabras incorrectas que se escriban en el sistema.

<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y corrige las palabras técnicas que están incorrectas en el mismo.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 1.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber escrito una palabra en el sistema.
<b>Postcondiciones</b>	Se corrigió la palabra.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Flujo básico “Corregir palabra incorrecta”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El <b>Usuario</b> entra a la aplicación.</li> <li>2. El <b>Usuario</b> comienza a escribir el informe que enviará al médico.</li> <li>3. El <b>Sistema</b> señala en rojo una palabra mal escrita en el documento.</li> <li>4. El <b>Usuario</b> da clic derecho sobre la palabra señalada.</li> <li>5. El <b>Sistema</b> muestra una lista con los diferentes sinónimos de dicha palabra.</li> <li>6. El <b>Usuario</b> selecciona la opción más conveniente, y seguidamente guarda los cambios efectuados en el documento.</li> <li>7. El <b>Usuario</b> envía el documento arreglado.</li> <li>8. Se termina el caso de uso.</li> </ol>	

### CU 2. Omitir errores.

<b>CU 2. Omitir errores.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo omitir los errores de algunas palabras que están bien escritas pero que no están agregadas en el diccionario existente.
<b>Actores</b>	Usuario.

<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y omite los errores ortográficos presentes en el documento.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Crítica.
<b>Referencias</b>	RF 2.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber escrito una palabra en el sistema y que esta tenga errores.
<b>Postcondiciones</b>	Se omitieron todos los errores de la palabra.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Flujo básico "Omitir errores"</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El <b>Usuario</b> entra a la aplicación.</li> <li>2. Comienza a escribir el informe que enviará al médico.</li> <li>3. El <b>Sistema</b> señala en rojo varias palabras con errores ortográficos existentes en el documento.</li> <li>4. El <b>Usuario</b> da clic sobre la palabra señalada.</li> <li>5. Automáticamente el <b>Sistema</b> muestra una lista con diferentes opciones.</li> <li>6. El <b>Usuario</b> selecciona la opción <b>omitir errores</b> de la palabra.</li> <li>7. El <b>Usuario</b> guarda los cambios efectuados en el documento.</li> <li>8. El <b>Usuario</b> envía el documento.</li> <li>9. Se termina el caso de uso.</li> </ol>	

### CU 3. Agregar palabra al diccionario.

<b>CU 3. Agregar palabra al diccionario.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo agregar una o varias palabras que no estén incluidas en el diccionario existente.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y

	adiciona palabras que no estén en el diccionario.
<b>Complejidad</b>	Media.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 3.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber escrito una palabra en el sistema.
<b>Postcondiciones</b>	Se agregó la palabra al diccionario.

### Flujo de eventos

#### Flujo básico “Agregar palabra al diccionario”

1. El **Usuario** entra a la aplicación.
2. El **Usuario** comienza a escribir el informe que enviará al médico.
3. El **Usuario** escribe una palabra que no está incluida en el diccionario existente.
4. El **Sistema** señala en rojo la palabra escrita.
5. El **Usuario** da clic sobre la palabra señalada.
6. El **Sistema** muestra una lista con diferentes opciones.
  - Agregar palabra al diccionario.
  - Omitir errores.
7. El **Usuario** selecciona la opción **Agregar palabra al diccionario**.
8. El **Usuario** guarda los cambios efectuados en el documento.
9. El **Usuario** envía el documento arreglado.
10. Se termina el caso de uso.

#### CU 4. Capitalizar oraciones.

<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo poner en mayúscula la primera letra de una oración o de un párrafo.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y la

	primera letra de la oración se pone mayúscula al igual que la primera letra de un párrafo.
<b>Complejidad</b>	Media.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 4.1, 4.2.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber escrito una palabra en el sistema.
<b>Postcondiciones</b>	Capitalización de las oraciones.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Flujo básico “Capitalizar oraciones”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El <b>Usuario</b> entra a la aplicación.</li> <li>2. El <b>Usuario</b> comienza a escribir el informe que enviará al médico.</li> <li>3. El <b>Usuario</b> escribe la primera palabra.</li> <li>4. Al dar espacio el <b>Sistema</b> pone en mayúscula la primera letra de dicha palabra.</li> <li>5. El <b>Usuario</b> guarda los cambios efectuados en el documento.</li> <li>6. El <b>Usuario</b> envía el documento arreglado.</li> <li>7. Se termina el caso de uso.</li> </ol>	

<b>CU 5. Gestionar significado de palabra.</b>	
<b>Objetivo</b>	Esta funcionalidad permite mostrar el significado de una determinada palabra técnica.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y busca el significado de una determinada palabra técnica.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Alta.

<b>Referencias</b>	RF 5.1, 5.2.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber escrito una palabra en el sistema.
<b>Postcondiciones</b>	Se realizó la acción.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Flujo básico “Gestionar significado de palabra”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El <b>Usuario</b> entra a la aplicación.</li> <li>2. El <b>Usuario</b> comienza a escribir el informe que enviará al médico.</li> <li>3. El <b>Sistema</b> brinda la opción de <ul style="list-style-type: none"> <li>-Buscar el significado de una determinada palabra técnica.</li> <li>-Agregar significado.</li> </ul> </li> <li>4. El <b>Usuario</b> da clic sobre alguna de estas opciones.</li> <li>5. El <b>Usuario</b> guarda los cambios efectuados en el documento.</li> <li>6. El <b>Usuario</b> envía el documento arreglado.</li> <li>7. Se termina el caso de uso.</li> </ol>	

<b>CU 6. Gestionar sugerencias de palabras.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo aportar sugerencias y autocompletar las palabras escritas por los usuarios.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y selecciona una palabra de la cual puede obtener su significado.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Alta.
<b>Referencias</b>	RF 6.1, 6.2.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber escrito una palabra en el sistema.

<b>Postcondiciones</b>	Se realizó alguna acción.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Flujo básico “Gestionar sugerencias de palabras”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El <b>Usuario</b> entra a la aplicación.</li> <li>2. El <b>Usuario</b> comienza a escribir el informe que enviará al médico.</li> <li>3. El <b>Sistema</b> autocompleta las palabras, siempre que estén incluidas en el diccionario existente.</li> <li>4. El Sistema brinda la opción. -Obtener sugerencias de palabra.</li> <li>5. El <b>Usuario</b> da clic sobre la opción si desea, continúa escribiendo la palabra sin ningún problema.</li> <li>6. El <b>Usuario</b> guarda los cambios efectuados en el documento.</li> <li>7. El <b>Usuario</b> envía el documento arreglado.</li> <li>8. Se termina el caso de uso.</li> </ol>	

<b>CU 7. Soportar nuevo diccionario.</b>	
<b>Objetivo</b>	Tiene como objetivo que el sistema este apto para incluir un nuevo diccionario de palabras técnicas de radiología.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario empieza a escribir el informe y omite los errores ortográficos presentes en el documento.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Crítica.
<b>Referencias</b>	RF 7.
<b>Precondiciones</b>	El sistema esté apto para incluir un nuevo diccionario.
<b>Postcondiciones</b>	Necesita soportar el nuevo diccionario bajo condiciones necesarias de hardware.



**Flujo de eventos**

**Flujo básico “Soportar nuevo diccionario”**

1. El **Usuario** entra a la aplicación.
2. El **Sistema** brinda la opción **Soportar nuevo diccionario**.
3. El **Usuario** da clic derecho sobre dicha opción.
4. El **Sistema** agrega un diccionario de palabras técnicas.
5. Se termina el caso de uso.



## DC. Omitir errores.



## DC. Agregar palabra al diccionario.

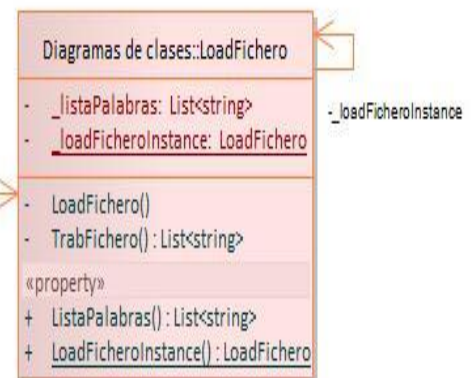
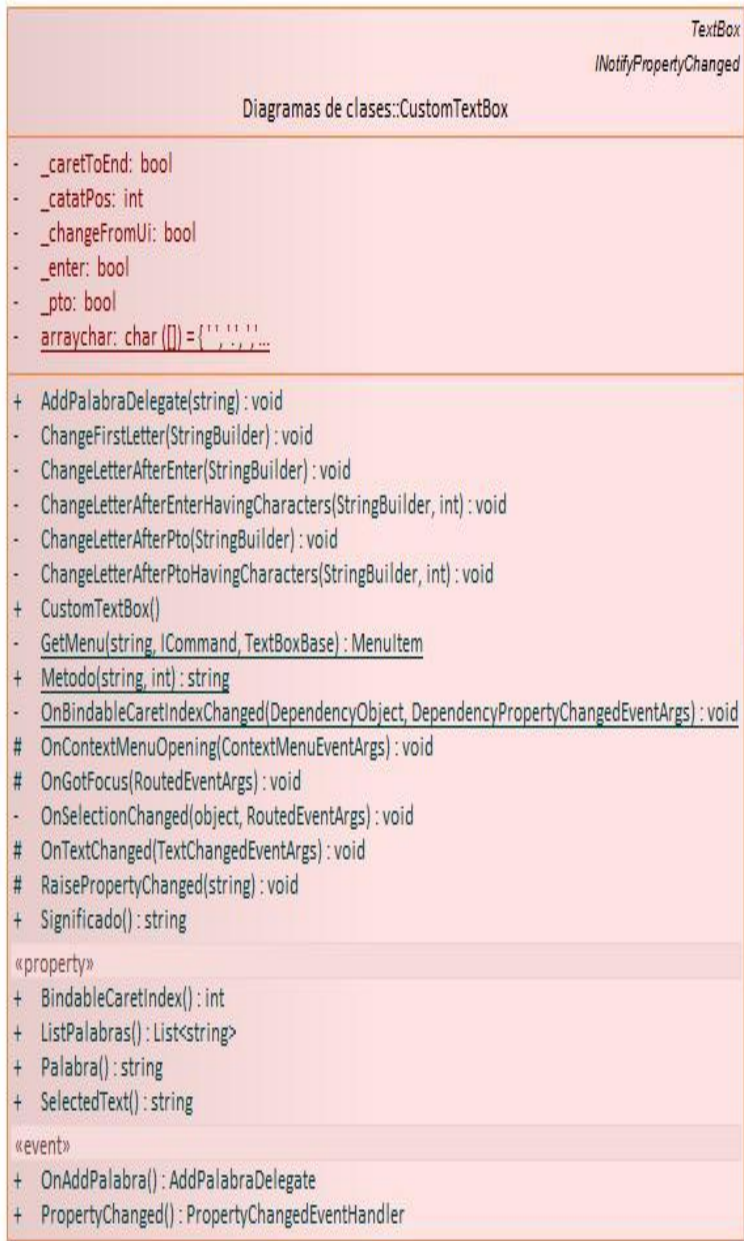


## DC. Capitalizar oraciones.

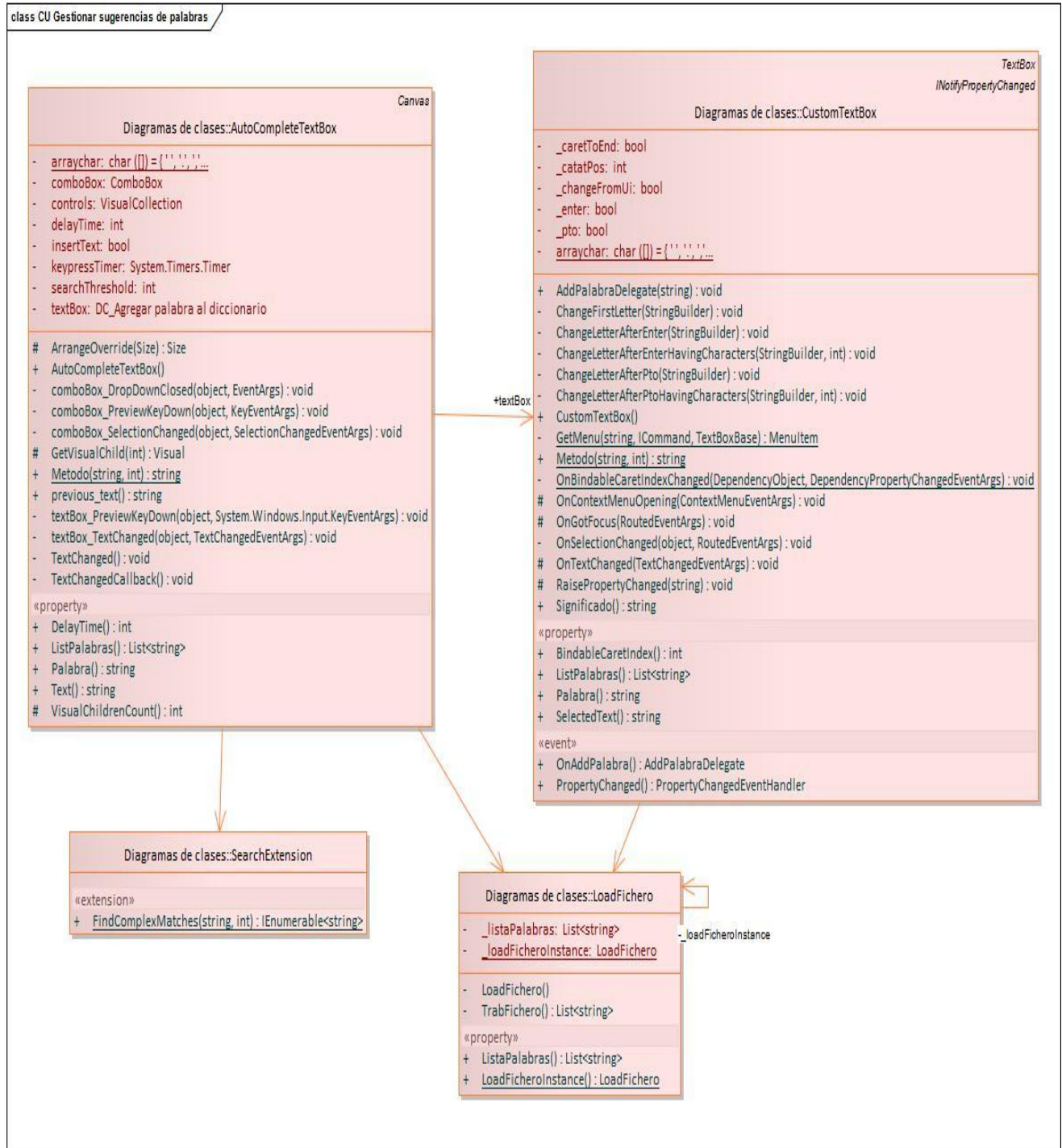


## DC. Gestionar significado de palabra.

class DC\_Gestionar significado de palabra



### DC. Gestionar sugerencias de palabras.



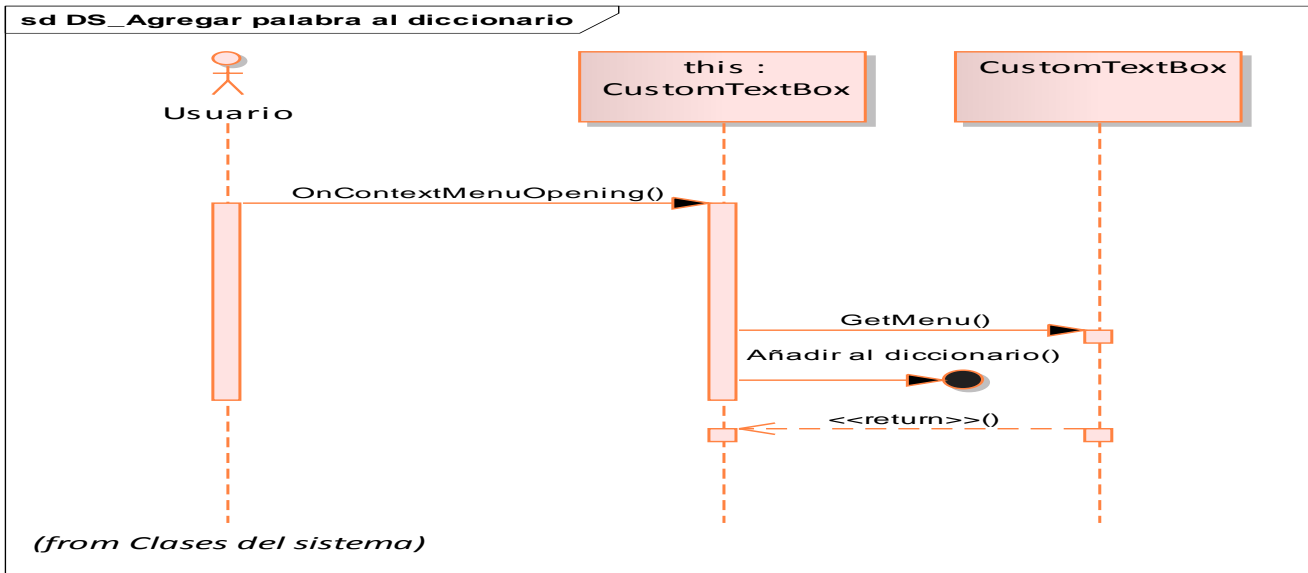
## DC. Soportar nuevo diccionario.



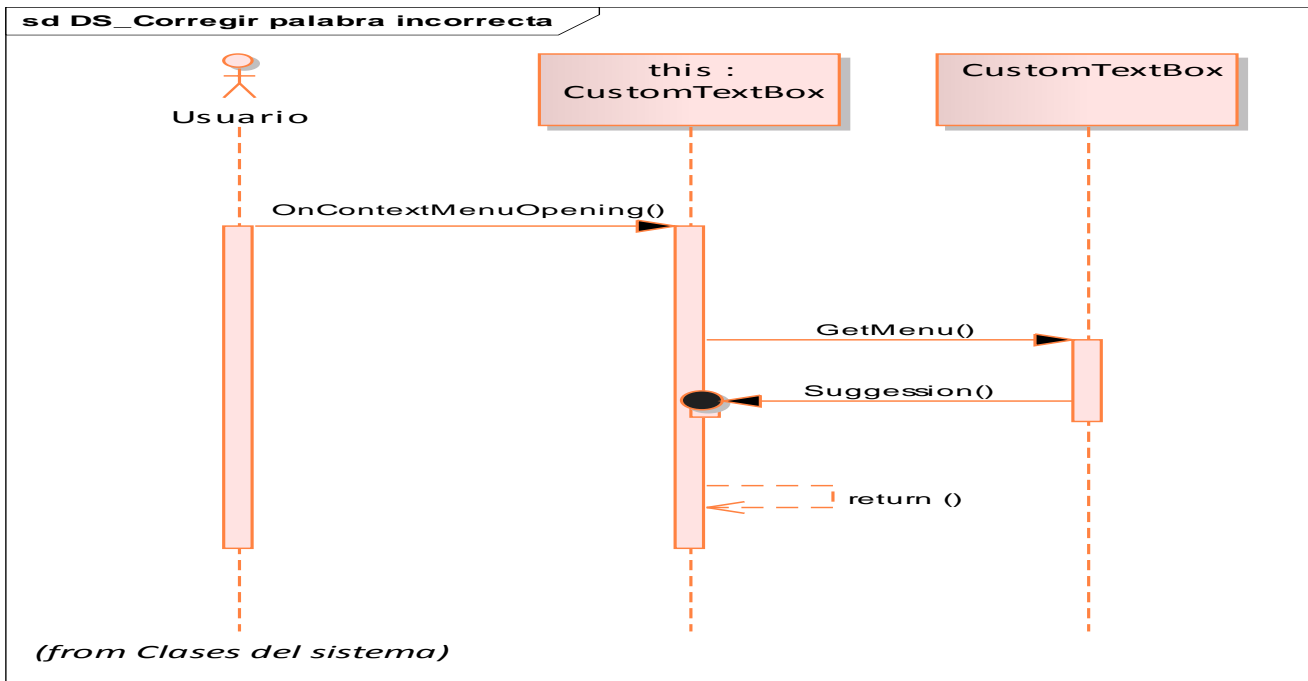


Anexo IV. Diagramas de Secuencia.

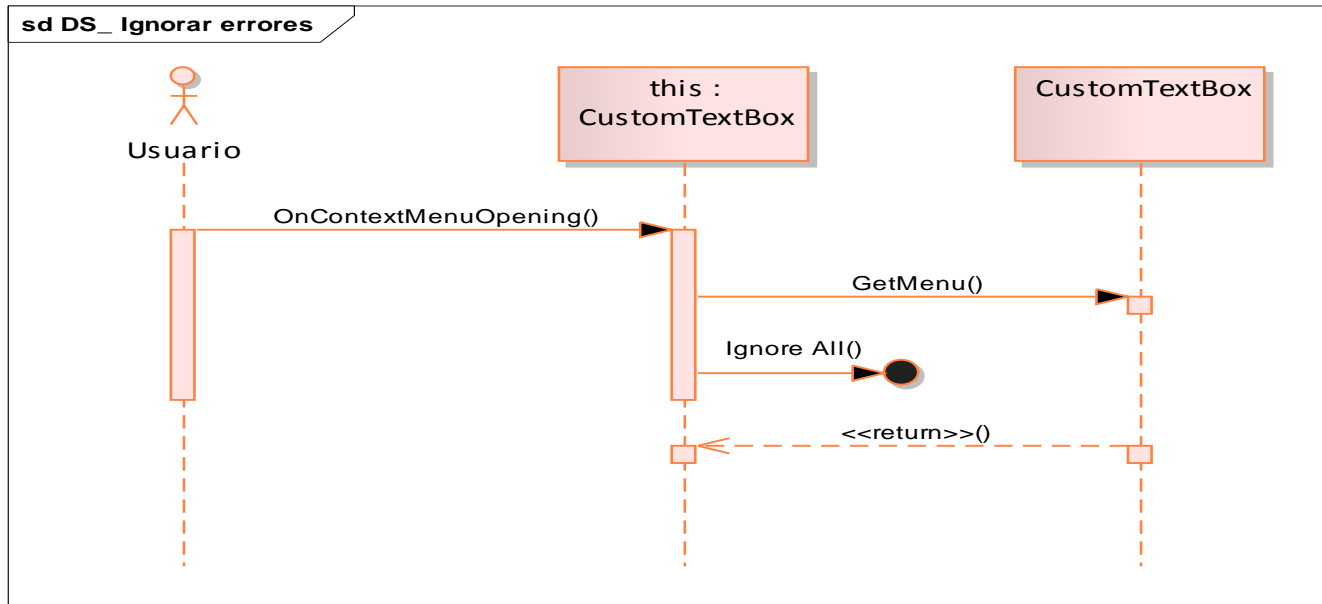
## DS. Agregar palabra al diccionario.



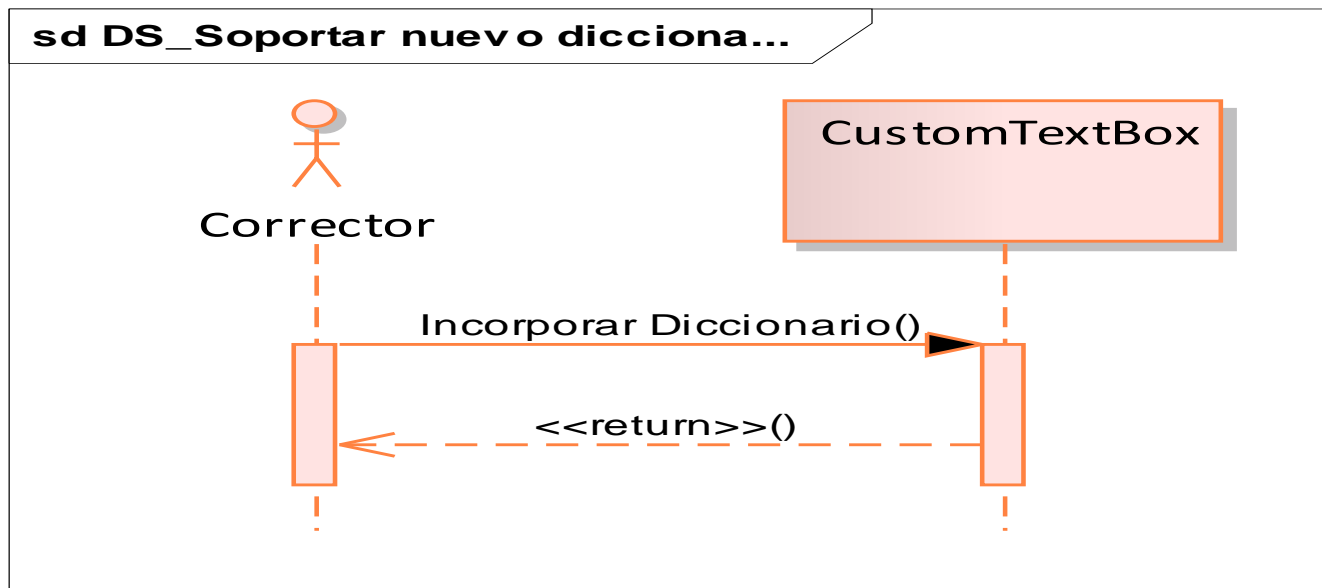
## DS. Corregir palabra incorrecta.



## DS. Omitir errores.



## DS. Soportar nuevo diccionario.



### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Caso de uso:** Secuencias de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de las secuencias.

**Framework:** Es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base a la cual otro proyecto de software puede ser más fácilmente organizado y desarrollado.

**Imágenes Médicas:** Conjunto de técnicas y procesos usados para crear imágenes del cuerpo humano, o partes de él, con propósitos clínicos (procedimientos médicos que buscan revelar, diagnosticar o examinar enfermedades) o para la ciencia médica (incluyendo el estudio de la anatomía normal y función).

**PACS:** Picture Archiving and Communication System. Sistema para el almacenamiento y comunicación de imágenes médicas.

**Plataforma:** Determinado software y/o hardware con el cual una aplicación puede ejecutarse o desarrollarse.

**Radiología:** Rama de la medicina que utiliza sustancias radioactivas, radiación electromagnética y ondas sonoras para crear imágenes del cuerpo, sus órganos y estructuras con fines de diagnóstico y tratamiento.

**Requisitos:** Capacidades, condiciones o cualidades que el sistema debe cumplir y tener.

**RIS:** Sistema de Información Radiológica. Es un sistema encargado de la gestión de la información generada y manipulada como resultado de los procesos de negocio de carácter radiológico (imagenológico).

**UML:** Lenguaje para modelar la arquitectura de los componentes y de los procesos de un sistema u organización.