

003.7
60W
S
TD 0010-04-01

TD-0010-04-01



Universidad de las
Ciencias
Informáticas

UNIVERSIDAD CENTRAL
"MARTA ABREU" DE LAS VILLAS



Sistema para la Informatización de los Servicios Médicos de la UCI Módulos de Medicina General Integral y Estomatología

Informe Técnico para optar por el título de
"Lic. en Ciencias de la Computación"

Autores:

**Gleisy González Ribot
David Batard Lorenzo**

Tutor:

Ing. Godofredo Ramón Garay Álvarez

**Ciudad de La Habana, Cuba
Julio del 2004**

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) con el incremento poblacional que va teniendo cada curso, se hace cada vez más necesaria la creación de un buen sistema de servicios médicos que contribuya a mejorar la salud. Para agilizar todo este proceso se requiere de la implementación y desarrollo de un proyecto de automatización.

El presente trabajo brinda una propuesta de aplicación web para automatizar los principales procesos asociados con la prestación de servicios de las distintas especialidades de los Servicios Médicos de la Universidad de Ciencias Informáticas específicamente los Consultorios de Medicina General Integral (MGI) y la Consulta de Estomatología.

Para llevar a cabo este proyecto se siguieron los pasos que proponen el Proceso Unificado, además se utilizaron las tecnologías J2EE (Java 2 Enterprise Edition), y sus paquetes básicos; para el almacenamiento de datos se puso en marcha un servidor de MySQL, conjuntamente con la explotación de la tecnología Java Server Page (JSP) para el uso de la modelación del tipo Modelo-Vista Controlador.

Agradecimientos	2
Declaración de Autoría	3
Resumen.....	4
Índice.....	5
Introducción	7
Capítulo 1	9
Fundamentación Teórica.....	9
Introducción	9
1.2. Aplicaciones para la informatización de servicios médicos. Tendencias actuales.	10
1.4 Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema.....	16
1.4.2. Lenguajes y tecnologías	17
1.4.3. Lenguaje de modelación	22
Conclusiones	22
Capítulo 2	24
Estudio Preliminar	24
Introducción	24
2.1. Objeto de Estudio.....	24
2.1.2. Problema	25
2.2 Objeto de automatización	26
2.3 Información que se maneja	26
2.4 Estudio de sistemas existentes.	26
2.5 Modelo de negocio.....	26
2.3.1 Clientes y trabajadores del negocio.	27
Consultorio MGI.....	28
2.3.2 Casos de Uso del Negocio.	28
2.3.3 Especificación de los casos de uso del negocio con su diagrama de actividad correspondiente.	30
<i>El diagrama de clases del modelo de objeto de negocio puede verse en el Anexo 3.</i>	31

2.4. Especificación de Requerimientos del sistema	31
2.4.1. Requerimientos funcionales.....	31
2.4.2. Requerimientos no funcionales.....	33
2.5. Definición de Casos de Uso del sistema	35
2.5.1. Descripción de los actores	35
2.5.2. Casos de uso del sistema.....	37
Conclusiones	44
Capítulo 3	45
Análisis y diseño del sistema	45
Introducción	45
3.1. Análisis del sistema.....	45
3.1.1 Modelo conceptual de clases de análisis.....	45
3.2.2 Diagrama de diseño Web del sistema	46
3.2.6 Tratamiento de errores	47
3.2.7 Seguridad	48
Conclusiones	49
Recomendaciones	51
Referencias Bibliográficas	52
Bibliografía	53
Glosario de Términos.....	54
Anexos	55

Introducción

Este proyecto surge por la creciente necesidad de resolver un problema que se avecina en el marco del recinto universitario de la UCI y es que cada curso con el incremento notable de matrícula que hace cada vez más difícil el trabajo de organización, control y atención de las personas que cada año van formando parte de esta moderna universidad de nuevo tipo. Es por lo que se nos plantea la necesidad de implementación de los módulos de consulta del médico general integral para los distintos consultorios que se ubican en diferentes áreas de la universidad y el área estomatológica del ya cada vez mas necesario hospital de la UCI; para que unidos a las demás áreas de atención de la medicina conformen el Sistema Integral para la Gestión de los servicios médicos del a UCI, facilitando así el trabajo del personal médico y elevando la calidad de vida de los pacientes con una mejor y más rápida atención.

En estos momentos la labor de los especialistas y personal médico en general esta matizada por un número elevado de documento que repite información del paciente en uno y otro modelo, esto se facilitaría grandemente si a la hora de llenar los mismos la información que ya se conoce del paciente apareciera en el modelo, solo faltando la que de verdad no se sabía hasta el momento; así mismo todavía es necesario abandonar o demorar las consultas por gestiones de solicitar documentos como historias clínicas, traslados remisiones en algunos casos y cosas como estas que con este sistema se verían reducidas a simples acciones de búsquedas, solicitudes o preguntas en el ordenador.

Este proyecto pudiera servir como base para otros de este tipo en nuestro país pues los que existen tienen su aplicación en los hospitales más importantes dejando a la atención primaria de salud en un segundo plano. El resto de las universidades, con características similares a la UCI podrían también poner en práctica un sistema de este tipo que mejore la calidad de vida de todos sus estudiantes y trabajadores además de contribuir a la informatización del país, que tiene su punto de partida en esta universidad. Además de veneficiar en algunos casos a las comunidades que rodean a las universidades alejadas de la ciudad y que no posean un servicio médico completo.

Con este trabajo se espera que se puedan, además de viabilizar y agilizar el trabajo de los profesionales, conocer los distintos indicadores de salud de los pacientes atendidos, casos dentro de los distintos tipos de enfermedades, hacer minerías de datos, ya en otras versiones, que ayuden a solucionar determinados problemas de ubicación de focos infecciosos y otras tantas cosas que ayudarían considerablemente a la erradicación o localización de enfermedades. Además de que facilitarían la comunicación entre las facultades interesadas en saber la situación de sus alumnos, si sus causas de ausencias están dadas por problemas médicos entre otras muchas informaciones.

En la rama de la salud y dentro de esta en las consultas de medicina general integral (MGI) y estomatología existen tradicionalmente modelos que los especialistas están habituados a llenar, es por eso que para una mejor comprensión de los nuevos documentos digitales hemos mantenido en los casos posibles los modelos oficiales del MINSAP.

Este trabajo tiene como objetivo que el médico de MGI atienda un paciente y que en la consulta pueda incluir toda la información referente a la misma, como el médico, el paciente así como la conducta a seguir por el paciente, orientar exámenes, remitir a otros especialistas, completar su historia clínica, además de emitir una hoja de cargo de los pacientes atendidos durante ese día.

Para la confección del sistema fue necesario conocer a fondo el quehacer de dentro de las distintas especialidades, para ello se necesitó de la información suministrada por los médicos que fue de gran importancia pues nos guió a través de su trabajo informando la terminología a usar en cada uno de los ambientes de trabajo creados específicamente para cada especialista, además de especificar sus preferencias en cuanto al proceder en su trabajo.

- Objeto de estudio. ?
- Campo de acción. ?
- Objetivos del trabajo. ?
- Tareas desarrolladas para cumplir los objetivos.
- Estructuración del contenido con una breve explicación de sus partes.

Capítulo 1

Fundamentación Teórica

Introducción

El trabajo a realizar está enmarcado dentro del área de la informatización de los servicios médicos del proyecto UCI Ciudad Digital. La concepción de este proyecto es la informatización en el sector de la salud, que es un proceso cuyos procedimientos se enmarcan en el concepto de la Información Social y de las Estrategias y Programas Priorizados del MINSAP, con la incorporación de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en busca de la optimización de los Servicios de Salud que se brindan a la población; mayor productividad y competencia en el desempeño de sus Profesionales y Técnicos; control en la administración de sus recursos y eficiencia en su Gerencia.

En las líneas generales de desarrollo de la informática para la salud se encuentran:

- Atención primaria
- Atención hospitalaria
- Sistema integrado de urgencia médica
- Vigilancia en salud
- Medicamentos y fármaco epidemiología
- Telemedicina
- Biblioteca y universidad virtual
- Informatización de la docencia médica

Dentro de estas líneas es de gran importancia la atención primaria por la gran cantidad de prestaciones de servicios que le brinda a la población; es por ello que se hace necesaria la informatización de estos servicios.

1.1 Aplicaciones Web

La Web en sus orígenes fue pensada como un medio para desplegar información, esta reposa de manera estática en los servidores la cual es accedida a través de una consulta hecha por un navegador valiéndose del protocolo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). Actualmente se maneja el mismo concepto en la comunicación cliente-servidor (navegador - Web Server) solo que no necesariamente el resultado de la comunicación debe provenir de la carga de una página estática, esta puede ser el resultado de la ejecución en el servidor de alguna lógica de programación. Esto último no necesariamente lo llamamos una aplicación Web, pero nos acerca al concepto. Consideraremos una aplicación Web a un sitio Web donde la navegación a través de él y la entrada de datos por parte de un usuario, afectan el estado de la lógica del negocio. En esencia, una aplicación Web usa un sitio Web como entrada a una aplicación típica. Si no existe lógica del negocio en el servidor, el sistema no puede ser llamado aplicación Web. Bajo este concepto las aplicaciones Web no solo se encargan de desplegar información, sino que también, deben contener una lógica asociada que permita apoyar algún proceso propio del negocio para el cual fue diseñada.

1.2. Aplicaciones para la informatización de servicios médicos. Tendencias actuales.

Desde que en 1959 se hicieron los primeros intentos de introducción de técnicas de informática en medicina, hasta la fecha, ha quedado bien potente el papel importante que desempeñan estas técnicas en los sistemas sanitarios modernos. Dentro de la informática, esta nueva ciencia y tecnología de la información, la informática médica, ha adquirido rango de verdadera especialidad. Cada vez es más difícil para un médico ejercer su profesión sin valerse de las técnicas de informática como agilizadoras de la transmisión y análisis de datos. Sin ello, hoy día no es posible llevar a cabo una práctica eficaz, no solamente en la gestión hospitalaria o extrahospitalaria sino también en la toma de decisiones clínicas.

A nivel mundial cada vez se desarrolla un gran número de aplicaciones para la informatización de los servicios médicos con similitudes y diferencias desde el punto de vista implementación y servicios brindados. En España existe una sociedad para informatización de la Salud con interés en mejorar y promover el uso de las tecnologías de la información y

las comunicaciones en el entorno sanitario, se han desarrollado varias aplicaciones entre ellas: @Clinic 4.0 , programa de gestión clínica; Citmet, software para la gestión de una consulta médica; el OMI-AP, permite planificar y desarrollar guías clínicas, incorpora los planes de enfermería de forma integrada en la Historia Clínica, incorpora la nueva funcionalidad y utilidad para profesionales de estomatología para trabajar con Odontogramas.

En Latinoamérica también se han desarrollado aplicaciones tales como:

Free-IMC: Software gratuito desarrollado por MarSoft para el cálculo de IMC y determinación del estado nutricional en adultos.

Minuta Visual Software de Alimentación Colectiva, para el cálculo de nutrientes, ingredientes y costo de cientos de recetas y miles de raciones.

EvaNut2002 Software de uso en clínica para evaluación múltiple del estado nutricional en niños, adolescentes, embarazadas y adultos.

WinEvaCurso Software para evaluación nutricional colectiva en niños menores de 10 años según NCSH.

Psicomotor24: Software para evaluar el estado del desarrollo psicomotor en niños menores de 2 años.


WinEvaGrup: La más reciente creación de MarSoft para evaluar el estado nutricional en forma colectiva de niños y adolescentes. Pronto documentación.


Nuestro país a pesar de la difícil situación económica que presenta se ha mantenido actualizado en la medida de las condiciones y su desarrollo es reconocido por los especialistas de nivel internacional que tienen oportunidad de conocer nuestro trabajo. Cuba es miembro fundador de la Asociación Mundial de Informática Médica (IMIA), de la cual existe una filial en América Latina (IMIALAT); en nuestro país se han desarrollado tres Congresos Internacionales de Informática Médica.

Existen diferentes centros dedicados al desarrollo de la informática en la salud, entre ellos:

CEDISAP: Centro de Desarrollo Informático para la Salud Pública, creada en 1987, tiene entre sus funciones rectoras el diseño y la implementación de la política y estrategias de desarrollo de la informática en el Sector de la Salud. Es la institución dentro del Sistema de Salud Cubano que se encarga del desarrollo de aplicaciones y sistemas informáticos para la

gestión de los servicios de salud, la promoción, prevención y atención médica a pacientes, las actividades higiénicas sanitarias, de vigilancia en salud y de control económico y de servicios. Actualmente modifica su nombre a **CDS** y se encuentra en el proceso de conversión a empresa de Software.

 **INFOMED:** Red Telemática de la Salud. Información Científico-Técnica, Universidad y Biblioteca Virtual. (Programa de Centros de Información para Policlínicos)

 **CECAM:** Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina. Responsable de la formación y perfeccionamiento Profesional y Técnico en Informática de la Salud. Desarrollo de Software Educativos.

Algunas muestras del quehacer de estos centros son los softwares:

MEDISYS de CEDISAP puesto en práctica el Hospital Juan Manuel Márquez, Hospital Paquito González Cueto, en la Clínica Cira García y en la Red de Cardiocentros, situados en nuestra capital.

GALEN de CENTERSOFT utilizado en el Hospital Hermanos Ameijeiras, Hospital Lucía Iñiguez, Hospital Frank País y Hospitales Militares.

Otro de los software utilizado en nuestro país es el **APUS** que permite monitorear: diagnósticos y vigilancias de la situación de salud, historias clínicas individuales y familiares, actividades de consulta externa; consta de los siguientes módulos: Población, Consultas Médicas, PAMI, Urgencias, Inmunización, ITS.

Una de las problemáticas cruciales y a la vez más interesantes de la joven comunidad de Informática Médica (IM) es el diseño, confección, implementación y desarrollo de Historias Clínicas Electrónicas. De una forma muy rápida podríamos decir que la HCE no es más que la historia clínica convencional llevada a formato electrónico, con todas las ventajas que este hecho por sí solo implica. La transformación de las historias clínicas de los pacientes de su formato tradicional, en copia de papel, a uno electrónico, constituye un eslabón fundamental dentro de esta tarea; sin embargo, la implementación de dichas historias es aún una quimera. La mayor parte de las instituciones de salud en el mundo alcanzan un Nivel 1, acorde a los conceptos establecidos por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos,

mundialmente aceptados, y solo unas pocas instituciones con gran desarrollo, logran alcanzar un Nivel 3.

Esto demuestra que hay un auge a nivel mundial en la producción y utilización de los softwares para la informatización de los servicios médicos, sin dejar de incluir nuestro país, teniendo estos una gran variedad en su confección y aplicación en la salud.

1.3 Patrones de diseño.

Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, para describir después el núcleo de la solución a ese problema, de tal manera que esa solución pueda ser usada más de un millón de veces sin hacerlo ni siquiera dos veces de la misma forma.

El software ha ido aumentando su complejidad de forma pareja a la potencia de las computadoras, el aumento del conocimiento de los usuarios, incremento de las posibilidades de la informática, de las nuevas posibilidades que ofrecen las redes e Internet, etc. Los patrones de diseño proponen una forma de reutilizar la experiencia de los desarrolladores, para ello clasifica y describe formas de solucionar problemas que ocurren de forma frecuente en el desarrollo. Por tanto está basado en la recopilación del conocimiento de los expertos en desarrollo de software. No debe verse los Patrones de Diseño como una teoría o una corriente. No trata de tomar partido por una u otra alternativa. Es una experiencia real, probada y que funciona. Es Historia y ayuda a no cometer los mismos errores.

Características:

- **Son soluciones concretas.** Proponen soluciones a problemas concretos, no son teorías genéricas.
- **Son soluciones técnicas.** Indican resoluciones técnicas basadas en Programación Orientada a Objetos (POO). En ocasiones tienen más utilidad con algunos lenguajes de programación y en otras son aplicables a cualquier lenguaje.
- **Se utilizan en situaciones frecuentes.** Ya que se basan en la experiencia acumulada para resolver problemas reiterativos.

- **Favorecen la reutilización de código.** Ayudan a construir software basado en la reutilización, a construir clases reutilizables. Los propios patrones se reutilizan cada vez que se vuelven a aplicar.
- **El uso de un patrón no se refleja en el código.** Al aplicar un patrón, el código resultante no tiene por que delatar el patrón o patrones que lo inspiró. No obstante últimamente hay múltiples esfuerzos enfocados a la construcción de herramientas de desarrollo basados en los patrones y frecuentemente se incluye en los nombres de las clases el nombre del patrón en que se basan facilitando así la comunicación entre desarrolladores.
- **Es difícil reutilizar la implementación de un patrón.** Al aplicar un patrón aparecen clases concretas que solucionan un problema concreto y que no será aplicable a otros problemas que requieran el mismo patrón: Una ventana es una solución para ventilar e iluminar un habitáculo, pero la ventana de mi casa no es útil en el camarote de un barco.

Clasificación según su propósito:

- **Patrones de Creación:** Tratan la creación de instancias.
- **Patrones Estructurales:** Tratan la relación entre clases, la combinación clases y la formación de estructuras de mayor complejidad.
- **Patrones de Comportamiento:** Tratan la interacción y cooperación entre clases.

Clasificación según su ámbito:

- **De clase:** Basados en la herencia de clases.
- **De objeto:** Basados en la utilización dinámica de objetos.

Dentro de los patrones de comportamiento se encuentra el Modelo-Vista-Controlador (MVC). Su principal objetivo es aislar tanto los datos de la aplicación como el estado (modelo) de la misma, del mecanismo utilizado para representar (vista) dicho estado, así como para modularizar esta vista y modelar la transición entre estados del modelo (controlador). Las aplicaciones MVC se dividen en tres grandes áreas funcionales:

- **Vista:** la presentación de los datos
- **Controlador:** el que atenderá las peticiones y componentes para toma de decisiones de la aplicación.
- **Modelo:** la lógica del negocio o servicio y los datos asociados con la aplicación.

El propósito del MVC es aislar los cambios. Es una arquitectura preparada para los cambios, que desacopla datos y lógica de negocio de la lógica de presentación, permitiendo la actualización y desarrollo independiente de cada uno de los citados componentes.

El MVC consta de:

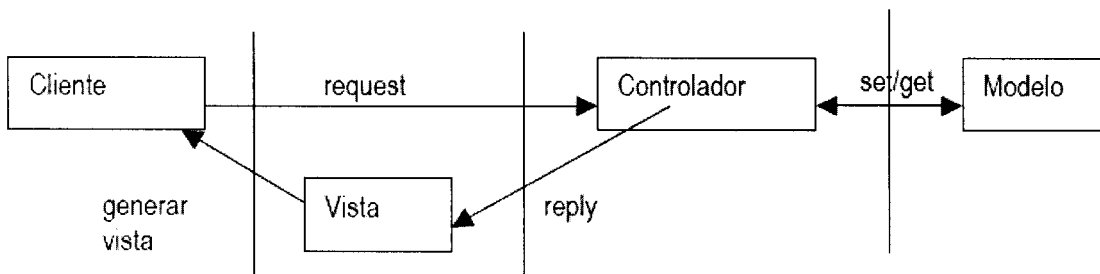
- Una o más vistas de datos.
- Un modelo, el cual representa los datos y su comportamiento
- Un controlador que controla la transición entre el procesamiento de los datos y su visualización.

Se utiliza sobre todo en entornos gráficos de usuario interactivos, ya que el número y posibilidades de mensajes, así como el elevado número de objetos visuales dificultan la gestión de la información y las operaciones sobre ellos.

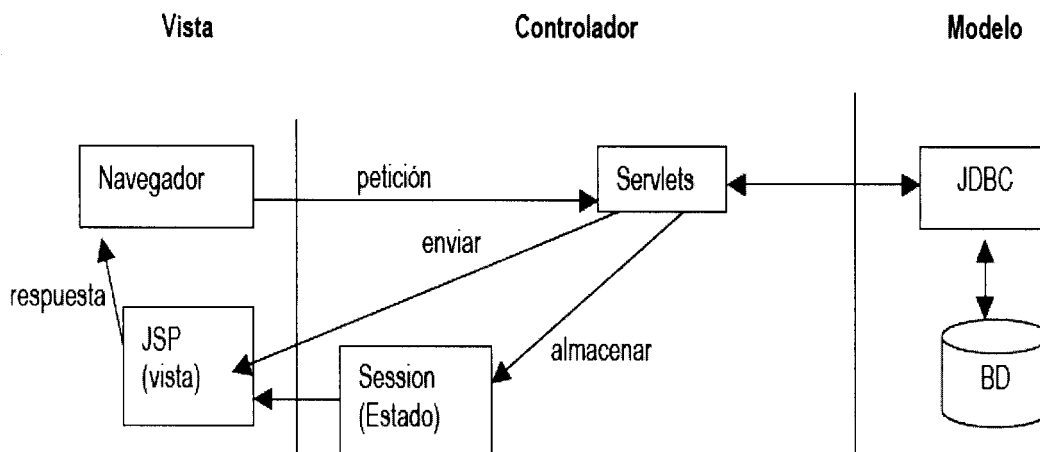
El modelo Vista-controlador es útil también cuando es necesario proporcionar múltiples representaciones de los mismos datos, en este contexto el controlador gestiona la información, y múltiples clases Vista ofrecen diferentes representaciones de la misma información, por ejemplo diferentes diagramas (de barras, de tarta, etc.) de una aplicación estadística u hoja de cálculo.

Al pasar por el controlador todos los mensajes, se garantiza que las operaciones se realizan en el orden correcto, ya que si se atienden por diferentes objetos se complica la comunicación entre ellos para informar de cuando se puede realizar ciertas operaciones y cuando no.

A continuación mostramos un esquema de este modelo:



Las aplicaciones de MVC pueden ser implementadas con J2EE utilizando JSP para las vistas, servlets como controladores y JDBC para el modelo. Por ejemplo:



1.4 Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema

1.4.1. Diseño de la interfaz

Se propone utilizar como herramienta de diseño de la interfaz *Dreamweaver MX*, del paquete de aplicaciones de Macromedia.

Dreamweaver MX posee una interfaz de usuario integrada, que facilita la interacción con sus diferentes componentes de trabajo. La creación de sitios dinámicos se facilita con la

vinculación de las principales tecnologías del lado del servidor, que incluyen ColdFusion, ASP, ASP.NET, JSP y PHP.

1.4.2. Lenguajes y tecnologías

HTML (Hypertext Markup Language)

El HTML es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII. En el caso de Dreamweaver MX, visto en el epígrafe anterior, el lenguaje básico que genera "por debajo" de la aplicación es precisamente HTML. [RAV96]

Java 2 Enterprise Edition - J2EE

Es la plataforma Java especialmente pensada para crear aplicaciones Web. 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. Se reducen el coste y complejidad de desarrollo, lo cual resulta en servicios que se pueden desplegar y extender muy rápidamente.

De los valores que convierten a Java en algo único en este mercado destacan:

-Capacidad multiplataforma. Java como capa de abstracción permite que el mismo lenguaje de programación, las mismas herramientas y sobre todo el mismo know-how pueda ser utilizado para desarrollar servicios destinados a un gran ordenador de millones de euros o a una pequeña tarjeta inteligente, lo que lo hace útil para todo tipo de empresas.

-Soporte a Red. Java nace en y para la Red. Como cualquier otro producto de Sun Microsystems no es más que una manifestación del principio que ha inspirado a la compañía desde el primer día: the network is the computer (la Red es el ordenador).

-Seguridad. Si el dispositivo va a estar en la Red interactuando e intercambiando datos y código con otros sistemas era necesario que dispusiera de mecanismos robustos que

impidan a esos programas actuar como virus, troyanos o cualquier otro comportamiento hostil. Es enorme el coste que la industria está sufriendo en pérdidas de datos y de productividad por la puesta en Red de sistemas que ni por diseño ni por implementación resisten el menor análisis. La respuesta de Java es un modelo de seguridad, sus mecanismos asociados de autenticación y verificación de código.

Su velocidad de implantación se explica no sólo porque permite desarrollar servicios y aplicaciones una única vez, para que puedan funcionar en toda clase de sistemas operativos y dispositivos. Sino que a esta capacidad se le añade su facilidad de enviar código de un lugar a otro, lo que permite utilizar cualquier aplicación sin necesidad de que esté instalada en la máquina: basta con que esté en la Web.

Eclipse

Es un entorno de desarrollo integrado IDE (Integrated Development Environments) Open Source (CPL) cedido por IBM. Este entorno de desarrollo integrado ofrece, el control del editor de código, del compilador y del depurador desde una única interfaz de usuario. Su misión consiste en evitar tareas repetitivas, facilitar la escritura de código correcto, disminuir el tiempo de depuración e incrementar la productividad del desarrollador. Estas tareas pueden realizarse de muchas maneras distintas: mediante la inclusión de asistentes para las tareas más habituales y mecánicas, de editores que completen automáticamente el código y señalen los errores sintácticos, de gestores de archivos fuente, etc. Eclipse no es un IDE más a añadir a la lista, el objetivo de IBM ha sido crear una plataforma de desarrollo modular que cualquier herramienta de desarrollo pueda usar con cualquier lenguaje de programación.

Además Eclipse es una plataforma universal para integrar herramientas de desarrollo, basada en plug-ins. Plataforma universal, pues emplea una estructura abierta de plug-ins que permite expandir las capacidades de la plataforma base hasta el infinito; pudiendo ser añadidos automáticamente al entorno de desarrollo, lo que lo convierte en uno muy adecuado para el desarrollo de software.

Servlets

Los Servlets son componentes del servidor, también se puede decir que son las respuestas de la tecnología Java a la programación CGI, además que son programas que se ejecutan en un servidor Web y construyen páginas Web. Estos componentes pueden ser ejecutados en cualquier plataforma o en cualquier servidor debido a la tecnología Java que se usa para implementarlos. Los Servlets incrementan la funcionalidad de una aplicación Web. Se cargan de forma dinámica por el entorno de ejecución Java del servidor cuando se necesitan. Cuando se recibe una petición del cliente, el contenedor/servidor Web inicia el servlet requerido. El Servlet procesa la petición del cliente y envía la respuesta de vuelta al contenedor/servidor, que es enrutada al cliente. Una vez que el Web Server o servidor de páginas ejecuta un servlet, lo mantiene vivo o despierto, para responder de manera más rápida a las peticiones siguientes que se hagan del servlet.

Los Servlets Java son más eficientes, fáciles de usar, más poderosos, más portables, y más baratos que el CGI tradicional y otras muchas tecnologías del tipo CGI. Añaden comportamiento dinámico a los servidores. La API de programación de los servlets hace muy fácil la escritura de servicios complejos para aplicaciones basadas en Web, sin tener que centrarse en los detalles de bajo nivel de los protocolos HTTP, formatos de petición, y cabeceras. Pueden ser enlazados con diferentes bases de datos, como Oracle, Servidores SQL, etc. y también con varios servidores Web.

Servidor de aplicaciones Web Apache Tomcat

Tomcat es un contenedor de Servlets con un entorno JSP. Un contenedor de Servlets es un shell de ejecución que maneja e invoca servlets por cuenta del usuario. Es sin lugar a dudas el proyecto de software libre más famoso escrito en Java. Creado a partir de código donado por SUN Microsystems a la Apache Software Foundation, ha crecido hasta convertirse en la implementación oficial de referencia de Servlets y JSP sustituyendo a la implementación de SUN original. Esto lo convierte, obviamente, en el contenedor sobre el que todos los demás prueban su adhesión a las especificaciones.

Aunque siempre se le ha acusado de un rendimiento pobre, el caso es que a partir de las nuevas versiones de la serie 4.x, creadas para cumplir las especificaciones 2.3 de Servlets y

1.2 de JSP, Tomcat se ha reescrito entero lo que mejora considerablemente su rendimiento. Es más, sin ir más lejos, Tomcat es el contenedor Web que más se está utilizando en servidores de aplicaciones comerciales, donde gigantes como IBM con su todopoderoso WebSphere han elegido a Tomcat como contenedor Web. Otra de las muestras de lo estandarizado del uso de Tomcat en su utilización como servidor de Servlets y JSP por parte de los entornos de desarrollo, tanto libres como comerciales. Ejemplos de esto son Borland JBuilder o Eclipse que integran un servidor Tomcat para poder desarrollar nuestras páginas JSP y Servlets.

¿Por qué se necesita Tomcat para ejecutar Java en Apache?

El funcionamiento principal de Apache desde su creación fue la de *aceptar y responder* requisiciones de Páginas en Internet, y como fue mencionado en Servidores de Páginas y "Java Application Servers" , estas requisiciones correspondían a documentos estáticos (puro HTML), es por esto que cuando se requiere ejecutar algún tipo de contenido dinámico (programas) como "Java", es necesario coordinar los esfuerzos de Apache con otro ambiente, en el caso de "Java" es precisamente "Tomcat" quien ofrece facilidades para ejecutar los dos componentes más utilizados en ambientes "Java": "*JSP*" ("*Java Server Pages*") y "*Servlets*".

Java Script

Java Script es un lenguaje de tipo script compacto, basado en objetos y guiado por eventos diseñado específicamente para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor dentro del ámbito de Internet.

Es un lenguaje de tipo script, lo que significa que no es un lenguaje compilado, no se ejecuta según se van leyendo sus instrucciones. Java Script está guiado por eventos, o sea, no se tiene un programa que se ejecute de principio a fin en cuanto se carga una página web, sino que, cuando en el navegador suceda algún evento, entonces se ejecutará una acción determinada por una función Java Script.

MySql

MySQL Database Server es la base de datos de código fuente abierto más usada del mundo. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar. La extensiva reutilización del código dentro del software y una aproximación minimalística para producir características funcionalmente ricas, ha dado lugar a un sistema de administración de la base de datos incomparable en velocidad, compactación, estabilidad y facilidad de despliegue. La exclusiva separación del core server del manejador de tablas, permite funcionar a MySQL bajo control estricto de transacciones o con acceso a disco no transaccional ultrarrápido.

Qué es MySQL?

- MySQL es un sistema de administración de bases de datos. Una base de datos es una colección estructurada de datos. Esta puede ser desde una simple lista de compras a una galería de pinturas o el vasto monto de información en una red corporativa. Para agregar, acceder y procesar datos guardados en un computador, usted necesita un administrador como MySQL Server. Dado que las computadoras son muy buenas manejando grandes cantidades de información, los administradores de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones independientes o como parte de otras aplicaciones.
- MySQL es un sistema de administración relacional de bases de datos. Una base de datos relacional archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo. Esto permite velocidad y flexibilidad. Las tablas están conectadas por relaciones definidas que hacen posible combinar datos de diferentes tablas sobre pedido.
- MySQL es software de fuente abierta. Fuente abierta significa que es posible para cualquier persona usarlo y modificarlo. Cualquier persona puede bajar el código fuente de MySQL y usarlo sin pagar. Cualquier interesado puede estudiar el código fuente y ajustarlo a sus necesidades. MySQL usa el GPL (GNU General Public License) para definir que puede hacer y que no puede hacer con el software en diferentes

situaciones. Si usted no se ajusta al GPL o requiere introducir código MySQL en aplicaciones comerciales, usted puede comprar una versión comercial licenciada.

- Por qué usar MySQL Server? MySQL Database Server es muy rápido, confiable y fácil de usar. Si eso es lo que usted está buscando, debe tenerlo y usarlo. MySQL Server también tiene un práctico set de características desarrollado en cercana cooperación con nuestros usuarios. MySQL Server fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través de constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones. Su conectividad, velocidad y seguridad hacen a MySQL altamente satisfactorio para acceder a bases de datos en Internet.

1.4.3. Lenguaje de modelación

Unified Modeling Language (UML)

UML es una notación con la cual se construyen sistemas por medio de conceptos orientados a objetos. Esta prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándares, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. [LAR99]

Las características más generales de UML son:

- Tecnología de orientación a objetos.
- Viabilidad en la corrección de errores.
- Desarrollo incremental e iterativo.
- Participación del cliente en todas las etapas del proyecto.

Conclusiones

Teniendo en cuenta la necesidad de la implantación de una aplicación para la automatización de los servicios médicos de la UCI y la potencialidad del uso de la tecnología que propicia J2EE como una tecnología portable ya probada por sus seguidores dados los años de implementación, crecimiento de las potencialidades de las aplicaciones modeladas según

los conceptos de Modelo-Vista-Controlador como poderosa tecnología de desarrollo, con el objetivo de la parametrizabilidad e integración de aplicaciones, se perfila como positiva y necesaria la idea de combinar estos conceptos con el fin de lograr una aplicación con la posibilidad de brindar una mayor satisfacción de los usuarios que interactúan con dicho sistema, garantizando la prestación de servicios con alta velocidad, confiabilidad de la personalización de los ambientes y persistencia de la información mediante una base de datos.

A nivel empresarial, esta fusión proporciona la facilidad de obtener información actualizada en tiempo real y totalmente dinámica y cambiante, además de la posibilidad de comunicación y unificación de la información gestionada a favor de los pacientes útil para la óptima toma de decisiones, dada la posibilidad de tener habilitada la aplicación todo el día y todos días del año, permitiendo así acceder a la información que se necesita de acuerdo con su disponibilidad y contando con la ausencia de una aplicación de este tipo hasta el momento en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Capítulo 2

Estudio Preliminar

Introducción

A través de este capítulo se describe el objeto de estudio, el entorno de trabajo en que se desarrolla la aplicación, se realiza la propuesta del sistema y se analizan los requerimientos funcionales y no funcionales. Se realiza el modelado del negocio y se realiza la definición de los casos de uso, de los actores que intervienen en ellos y se muestra el diagrama resultante de casos de uso.

2.1. Objeto de Estudio

En todo centro que opte por su desarrollo y expansión resulta de importancia vital el tema de la gestión de la información y el conocimiento. Los nuevos conceptos asociados a la integración e interoperabilidad de aplicaciones, unidos a la personalización de los sistemas como vía para apoyar la toma de decisiones aprovechando el conocimiento y las vivencias organizacionales, abren las puertas a nuevas oportunidades.

Pero para lograr un efecto positivo en la implantación de estos modelos en un entorno, es necesario estudiar las diferentes formas de organizar, planear y desarrollar cada uno de los pasos para llegar a alcanzar los resultados positivos que estos nuevos aportes auguran.

En el caso específico de este proyecto, se estudia el impacto que podrían tener estos conceptos en el ámbito de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), tomando en cuenta el auge que el binomio docencia – producción comienza a mostrar en este centro y la necesidad de buscar herramientas que apoyen el proceso docente productivo, a partir de agilizar las demás prestaciones de servicios comunitarios en la universidad.

2.1.1. Situación problemática

En la UCI existe un centro médico el cual brinda sus servicios a todas las personas que trabajan o estudian en ella, dentro del centro médico está presente la especialidad de estomatología donde se le realizan actividades estomatológicas a los pacientes,

Según los estudios realizados hasta el momento en la etapa que se describe, los fenómenos detectados son los siguientes:

- Los datos relacionados a los pacientes se guardan en papeles, deteriorándose con el tiempo, haciéndose tediosa la búsqueda de la información referente a un paciente, y el llenado de los datos del mismo.
- Se desconoce la existencia de los medicamentos recetados.
- Para remitir a ingresos hay que realizar una gestión de averiguación de la disponibilidad de las camas en las salas de ingreso.
- Cuando se indican exámenes para los cuales el laboratorio agotó los reactivos hace que el paciente esté en espera hasta que pueda realizarlos o tenga que volver a consulta para ver si es necesario realizárselos luego de un tiempo.
- Para remitir a un especialista se hace a ciegas sin saber a ciencia cierta cuando puede este, consultar el caso remitido.
- En el caso de la especialidad de estomatología, los turnos médicos se tienen que asignar manualmente por el especialista
- En el caso de la especialidad de estomatología, los pedidos de almacén se hacen mediante una solicitud por escrito, se tiene que llevar al almacén y allí recibir lo solicitado.

2.1.2. Problema

En la UCI no se cuenta con un software que automatice el trabajo en las consultas de estomatología y en los consultorios MGI, esto es debido a que para obtener uno tiene que pagar una licencia.

2.2 Objeto de automatización

Se desea automatizar todos los procesos expresados anteriormente, o sea la consulta de estomatología y de MGI, y los servicios que brindan cada uno. Se recoja la información de la atención a los pacientes y se almacene para que luego pueda ser consultado por el personal autorizado que lo requiera.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los argumentos planteados hasta este momento en relación a los servicios de las consultas de MGI y estomatología, se propone el presente proyecto de sistema como vía para integrar la operabilidad de todos dichos servicios.

2.3 Información que se maneja

La información que se manipula serán todos los datos del paciente, referentes a la HCE y la hoja de cargo, en el caso de la consulta de estomatología; y en el caso del consultorio MGI se manipula los datos referentes a la consulta, a la historia clínica personal, hojas de cargo, certificados y tratamientos, .

2.4 Estudio de sistemas existentes.

Hasta el momento desconocemos de la existencia de algún tipo de sistema que tenga la responsabilidad de resolver este tipo de problemas.

2.5 Modelo de negocio.

Al sistema en cuestión que no proponemos desarrollar es necesario realizarle un estudio que identifique todo lo que tiene que ver con el proceso de negocio.

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización. Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización.
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.

- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.

2.3.1 Clientes y trabajadores del negocio.

Después de todas las entrevistas y estudios necesarios realizados (haciendo una simplificación del negocio) se obtiene un listado de clientes y trabajadores del sistema como se muestra a continuación:

Consulta de estomatología

Actores del negocio	Justificación
Paciente	El Paciente, que puede ser un estudiante, un profesor o un trabajador, o una persona de externa a la UCI, es el que solicita y recibe los diferentes servicios que brindan los servicios médicos.

Trabajadores	Justificación
Jefe de departamento	Es el que dirige el departamento de estomatología.
Estomatólogo	Es el que realiza todas las actividades estomatológicas en la consulta.
Técnico en estomatología	Es el que asiste y ayuda al estomatólogo, o sea prepara los materiales que va a usar este.

Consultorio MGI

Actores del negocio	Justificación
Paciente	El Paciente, que puede ser un estudiante, un profesor o un trabajador, o una persona de las áreas adyacentes a la UCI, es el que solicita y recibe los diferentes servicios que brindan los servicios médicos.

Trabajadores	Justificación
Médico	El Médico puede ser especialista en medicina general integral(MGI)

2.3.2 Casos de Uso del Negocio.

Consulta de estomatología

1. Atender paciente: cada vez que llega un paciente atenderse con el estomatólogo se busca, si ya tiene historia esta se actualiza, si no se le hace una historia clínica con todos los datos ya antes expuestos, esto lo hace el estomatólogo.
2. Preparar materiales a usar: es cuando el técnico de estomatología prepara los materiales a usar por el estomatólogo en una actividad estomatológica.
3. Generar hoja de cargo: se genera una por cada día, se va llenando cuando el estomatólogo atiende a un paciente, con los datos esenciales del paciente, el estomatólogo que lo atendió y las actividades estomatológicas que se le realizaron ese día, al final del día esta pasa a estadísticas.

4. Remitir a otra especialidad: el estomatólogo al reconocer que el paciente tiene otra enfermedad u dolencia que es tratada por otro especialista lo remite a esa especialidad.
5. Indicar complementarios: el estomatólogo le indica al paciente los complementarios necesarios a realizar, dándole una indicación de cuál se debe realizar, el paciente debe llevarle los resultados después de hacérselos.
6. Realizar pedidos a almacén: los hace el jefe de departamento únicamente enviando al almacén la solicitud con su firma, solicita materiales necesarios para atender al paciente.
7. Remitir a ingresos: el estomatólogo al ver que el paciente requiere de servicios de ingresos, remite al paciente a la sala de ingresos.
8. Asignación de turnos: el turno lo da el estomatólogo, se dan para toda la semana en un horario determinado. Los usuarios tienen derecho a ver el horario de los turnos.
9. Indicar medicamentos: el paciente es mandado a farmacia por el estomatólogo a través de la receta médica en caso de que el paciente lo necesite.

El Diagrama de casos de uso del negocio puede verse en el Anexo 1.

Consultorio MGI

1. Atender paciente: Permite al doctor conocer si el paciente es una persona con residencia en la UCI, para entonces consultarlo.
2. Generar hoja de cargo: Es cuando el médico adiciona los datos fundamentales del paciente y del examen físico para entregar a la oficina de estadística.
3. Crear historia clínica: El médico le crea una historia clínica a los pacientes que son atendidos por primera vez.
4. Actualizar historia clínica: El médico Escribe en la historia las nuevas observaciones echas en la consulta.
5. Emitir certificado: El médico expide un certificado.

6. Indicar complementarios: El médico le entrega al paciente una lista de análisis complementarios que deberá realizar y presentar la próxima consulta.
7. Orientar Tratamiento: Es Cuando el médico receta algún medicamento o da instrucciones de una conducta a seguir.
8. Consultar historia clínica: Cuando el médico busca la historia clínica del paciente para documentarse del caso.
9. Remitir a especialista: El médico remite al paciente a otro especialista dentro de las especialidades que existen en la UCI.
10. Ingresar: El médico solicita el ingreso del paciente a la sala de ingresos.
11. Recoger resultados de laboratorio: El paciente va al laboratorio a recoger los resultados de sus exámenes complementarios para llevarlos a consulta.
12. Recibir resultados de laboratorio: El médico analiza los informes de laboratorio traídos por el paciente.

El Diagrama de casos de uso del negocio puede verse en el Anexo 1.

2.3.3 Especificación de los casos de uso del negocio con su diagrama de actividad correspondiente.

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores), tales como socios y clientes, es decir, describe las funciones realizan en el negocio como tal y su objetivo básico es la clarificación de estos procesos.

Para esto se usan diagramas de actividad o sea explicar como se construyen los diferentes flujos de trabajo o los procesos dentro de un sistema, y establecer un orden entre ellas y que genera el cambio de una actividad hacia otra.

Un diagrama de actividades generalmente no modela el comportamiento exacto de un sistema de software (como lo hace un diagrama de secuencia), sino los procesos y los flujos a un muy alto nivel. Las actividades generalmente serán realizadas por uno o más casos de

uso; la actividad describe el proceso que se desarrolla y tanto el caso de uso como un actor usará el sistema para realizar toda o parte de una actividad.

La especificación de los casos de uso del negocio con sus diagramas de actividad correspondientes puede verse en el Anexo 2.

2.3.4 Diagrama de clases del modelo de objeto del negocio.

El diagrama de clases del modelo de objeto de negocio puede verse en el Anexo 3.

2.4. Especificación de Requerimientos del sistema.

2.4.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales no son más que la determinación clara y concisa de qué debe ser capaz de hacer el sistema, éstas se corresponden con opciones que ejecutará el software, operaciones realizadas de forma oculta o condiciones extremas a determinar por el sistema.

Consulta de Estomatología

A continuación aparecen los requisitos funcionales de la consulta de estomatología:

1. Autenticar Usuario. El sistema debe ser capaz de permitirle al usuario autenticarse en todo momento.
2. Identificar a un paciente. El sistema debe permitir al usuario identificar a un paciente que solicite su atención.
3. Buscar historia clínica estomatológica asociada a un paciente. El sistema debe permitirle al usuario buscar la información referente a la historia clínica estomatológica del paciente en específico.
4. Mostrar la historia clínica estomatológica de un paciente. El sistema debe permitirle al usuario ver la historia clínica estomatológica existente asociada a un paciente determinado.

5. Modificar datos de la historia clínica estomatológica de un paciente. El sistema debe permitirle al usuario modificar los datos de la historia clínica estomatológica asociada a un paciente determinado.
6. Crear la historia clínica estomatológica de un paciente. El sistema debe permitirle al usuario crear la historia clínica estomatológica.
7. Remitir a ingresos. El sistema debe permitirle al usuario remitir un paciente a la sala de ingresos.
8. Remitir un paciente a otra especialidad. El sistema debe permitirle al usuario remitir a otra especialidad a un paciente que tenga una enfermedad tratada por otro especialista.
9. Indicar medicamentos. El sistema debe permitirle al usuario indicar medicamentos al paciente.
10. Indicar complementarios. El sistema debe permitirle al usuario indicar complementarios.
11. Obtener resultados de los complementarios indicados. El sistema debe permitirle al usuario obtener los resultados de los complementarios indicados a los pacientes.
12. Asignar turnos. El sistema debe permitirle al usuario asignar turnos a los pacientes para un día a la semana.
13. Generar hoja de cargo. El sistema debe permitirle al usuario generar la hoja de cargo referente al día.
14. Realizar pedidos al almacén. El sistema debe permitirle al usuario realizar pedidos al almacén.

Consultorio MGI

A continuación aparecen los requisitos funcionales del consultorio MGI:

1. Identificar paciente. El sistema debe ser capaz de permitirle al médico identificar al paciente por su número de solapín.

2. Archivar hoja de cargo. El sistema debe poder almacenar la información de una hoja de cargo para cada paciente.
3. Guardar la consulta. El sistema debe poder almacenar la información recogida en una consulta realizada a un paciente.
4. Mostrar historia clínica: El sistema debe permitir al usuario acceder al historia clínica de un paciente determinado por su número de solapín.
5. Mostrar tratamientos: El sistema debe permitir al usuario acceder a los tratamientos de un paciente determinado por su número de solapín.
6. Mostar complementarios: El sistema debe poder mostrar los exámenes complementarios disponibles para ser realizados, así como los resultados de exámenes realizados a un paciente.
7. Mostrar medicamentos en farmacia: El sistema debe permitir al usuario seleccionar los medicamentos que existen actualmente en farmacia para indicar en los tratamientos.
8. Remitir: El sistema debe permitir al usuario remitir a un paciente a cualquier especialidad además de mostrar las distintas especialidades.
9. Ingresar: El sistema debe permitir ordenar el ingreso de un paciente dados sus datos.
10. Confeccionar certificado: El sistema debe ser capaz de ayudar a confeccionar un certificado que el médico necesite otorgar a un paciente.

2.4.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales responden a cualidades que el producto debe tener y las características para que este sea atractivo, confiable, usable y seguro.

Requisitos de funcionalidad

1. Tiempo de entrenamiento para usuarios normales y usuarios avanzados

Debe planificarse un tiempo de entrenamiento de 2 semanas para usuarios del sistema y una semana para administradores.

Requisitos de confiabilidad

1. Disponibilidad

El sistema estará disponible las 24 horas del día, tanto para el trabajo de los usuarios como para las acciones de mantenimiento.

2. Precisión

El sistema, por su propia dinámica conceptual, garantiza que usuarios no avanzados perciban sin problemas todas las salidas de éste.

3. Tiempo medio de reparación.

El sistema debe ser capaz de recuperarse en tan solo segundos de los fallos operacionales, gracias a la potencialidad que ofrece a su funcionalidad el concepto de computación distribuida.

Requisitos de performance

1. Tiempo de respuesta para una transacción

Tiempo de respuesta rápido. El sistema debe tener un tiempo de respuesta rápido ante cualquier solicitud del usuario.

2. Rendimiento

Alto rendimiento. El sistema debe implementar varias transacciones por segundo para dar una respuesta rápida al usuario y evitar demoras innecesarias.

3. Modos de degradación

El sistema debe estar preparado para funcionar con los servicios básicos y sin personalización alguna, para casos en que ocurra degradación del sistema en alguna medida.

4. Utilización de recursos

El sistema utilizará almacenamiento duro para guardar todas las configuraciones de los usuarios y todos los datos necesarios que se guarden en la aplicación, en general.

Restricciones de diseño

1. Herramientas de desarrollo gráfico.

Se utiliza el Rational Rose como herramienta de desarrollo gráfico para la modelación del sistema.

Requisitos de documentación *online* de usuarios y ayudas del sistema.

1. Ayuda del sistema

Se implementará una sección de ayuda para nuevos usuarios la cual trate el funcionamiento del sistema y el modo de trabajarlo.

Interfaces

1. Interfaz de usuario

Se define una *portada estándar de entrada* la cual será el punto de entrada del usuario al sistema.

1. Interfaz de Software

El sistema interactúa con otros implementados, a través de servlets.

2.5. Definición de Casos de Uso del sistema

Los casos de uso son documentos narrativos que describen la secuencia de los eventos de un actor (agente externo) que utiliza un sistema para completar un proceso. [ALV00]

2.5.1. Descripción de los actores

Basándose en que los casos de uso son una secuencia acciones que obtienen resultados de valor para un actor y un actor representa cualquier cosa que interactúe con el sistema que puede ser un humano o un software o hardware, se definieron los actores involucrados en los casos de uso.

Consultorio MGI

Actores	Justificación
Médico MGI	Es la persona que interactúa con el sistema. Solicita cambios, servicios e información; es un médico de la especialidad de medicina general integral.
Sistema de laboratorio	Es el sistema encargado de guardar de automatizar los servicios del laboratorio.
Sistema de sala de ingreso	Es el sistema encargado de automatizar los servicios de la sala de ingresos.
Sistema de farmacia	Es el sistema encargado de automatizar los servicios de la farmacia.

Tabla 2.2: Descripción de los actores del sistema del consultorio MGI

Los siguientes actores son abstractos:

- Sistema de laboratorio.
- Sistema de sala de ingreso.
- Sistema de farmacia.

Consultorio Estomatología

Actores	Justificación
Estomatólogo	Son todos los estomatólogos que trabajan en la clínica que interactúan con el sistema.
Sistema de laboratorio	Es el sistema encargado de guardar de automatizar los servicios del laboratorio.
Sistema de sala de ingreso	Es el sistema encargado de automatizar los servicios de la sala de ingresos.
Sistema de farmacia	Es el sistema encargado de automatizar los servicios de la farmacia.
Sistema de almacén	Es el sistema encargado de automatizar los servicios del almacén.

Tabla 2.1: Descripción de los actores del sistema de la consulta de estomatología.

Los siguientes actores son abstractos:

- Sistema de laboratorio.
- Sistema de sala de ingreso.
- Sistema de farmacia.
- Sistema de almacén.

2.5.2. Casos de uso del sistema

Consultorio Estomatología

CU-1	Identificar paciente
Actores	Estomatólogo
Descripción	El paciente solicita atención estomatológica al estomatólogo, el cual lo atenderá buscándolo en el caso que sea de la UCI y si no es de la UCI se guardan sus datos personales de interés.
Referencia	RF:2

CU-2	Crear historia clínica estomatológica
Actores	Estomatólogo
Descripción	El estomatólogo crea la historia clínica al paciente que no la tiene, llenando todos los datos necesarios, de los cuales algunos para saberlos tiene que entrevistar al paciente.
Referencia	RF:6

CU-3	Mostrar historia clínica estomatológica
Actores	Estomatólogo
Descripción	El estomatólogo solicita la mostrar la historia clínica estomatológica (HCE) asociada a un paciente determinado, el sistema realiza la búsqueda, de encontrar una HCE referente a ese paciente, la muestra, si no brinda la opción de crearla.
Referencia	RF:3,4

CU-4	Modificar historia clínica estomatológica
Actores	Estomatólogo
Descripción	El estomatólogo solicita modificar una HCE existente de un paciente al sistema le muestra los datos de esta listo para ser modificados
Referencia	RF:3, 5

CU-5	Generar hoja de cargo
Actores	Estomatólogo
Descripción	El estomatólogo solicitará al sistema adicionar datos a la hoja de cargo, esta se genera una por cada día, se va llenando cuando el estomatólogo atiende a un paciente, con los datos esenciales del paciente, el estomatólogo que lo atendió y las actividades estomatológicas que se le realizaron ese día.
Referencia	RF:13

CU-6	Indicar de complementarios
Actores	Estomatólogo, Sistema de laboratorio
Descripción	El estomatólogo solicita al sistema del laboratorio la realización de el(los) complementario(s) a un paciente que lo necesite y al estar los resultados debe obtenerlos.
Referencia	RF:10,11

CU-7	Remitir a ingresos
Actores	Estomatólogo, Sistema de sala de ingresos
Descripción	El estomatólogo solicita el servicio de ingresar a un paciente al sistema de sala de ingresos.
Referencia	RF:7

CU-8	Orientar medicamento a farmacia
Actores	Estomatólogo, Sistema de farmacia
Descripción	El estomatólogo solicita la orientación de medicamentos al sistema de farmacia con los datos del o los medicamentos y los datos del paciente al que se le indicaron los estos.
Referencia	RF:9

CU-9	Remitir a especialista
Actores	Estomatólogo
Descripción	El estomatólogo remite a un paciente a una especialidad adicionándose a una lista de turnos pendientes.
Referencia	RF:8

CU-10	Asignar turnos
Actores	Estomatólogo
Descripción	El estomatólogo solicita el servicio de asignar turnos a una lista de pacientes con la hora y el estomatólogo disponible, las prioridades dentro de los pacientes, y el sistema hace la asignación de turnos.
Referencia	RF:12

CU-11	Realizar pedidos a almacén
Actores	Estomatólogo, Sistema de almacén
Descripción	El estomatólogo solicita un pedido al sistema almacén, este le manda una notificación de si puede satisfacer el pedido y de cuando lo puede recoger.
Referencia	RF:14

Consultorio MGI

CU-1	Identificar paciente MGI
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario suministra al sistema un numero de solapín para identificar al posible paciente, de ahí en lo adelante el sistema decide cual es la próxima operación a realizarse, si el paciente tiene historia clínica pasa a completar la hoja de cargo, de lo contrario aparece vista para crear hoja de cargo
Referencias	RF: 1.

CU-2	Confeccionar Historia Clínica
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario solicita al sistema confeccionar una historia clínica, o el sistema lo decide por si mismo cuando arriba un paciente que no tiene una y requiere de ser consultado, el sistema ofrece un formulario para ser llenado y luego guardado.
Referencias	RF: 4.

CU-3	Generar hoja de cargo
Actores	Médico MGI
Descripción:	El sistema solicita al usuario agregar a la hoja de cargo un nuevo paciente mostrando un formulario con algunos campos completos que se recogen de la información de autenticación del usuario y de la búsqueda de un paciente.
Referencias	RF: 2.

CU-4	Consultar Paciente.
Actores	Médico MGI
Descripción:	El sistema muestra una interfaz, luego de haberse llenado la hoja de cargo correspondiente a un paciente, para realizar una consulta donde se escribe la información de la evaluación de la consulta médica y se tiene acceso a otras actividades que puede realizar el médico dentro de una consulta.
Referencias	RF: 3.

CU-5	Remitir Paciente a Especialista
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario le solicita al sistema que el paciente actualmente en consulta sea remitido a un especialista que escogerá dentro de los existentes que el sistema dará a escoger.
Referencias	Requerimientos funcionales: 8.

CU-6	Solicitar resultados de Complementarios
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario le solicita al sistema los resultados de los análisis complementarios para un paciente determinado, y el sistema muestra una lista de resultados para ese paciente.
Referencias	RF: 6.

CU-7	Indicar Exámenes Complementarios
Actores	Médico MGI.
Descripción:	El usuario le solicita al sistema los exámenes posibles a indicar para de ellos seleccionar el que se le va a indicar al paciente.
Referencias	RF: 6.

CU-8	Ingresar paciente
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario le solicita al sistema el ingreso el paciente que esta en consulta, el sistema devuelve si el usuario fue admitido en la sala de ingreso por existir capacidad para ella en la sala de ingreso.
Referencias	RF: 9.

CU-9	Emitir Certificado
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario le solicita al sistema la confección de un certificado médico, el sistema muestra la interfaz con algunos datos completados, luego de llenarlos el usuario envía los resultados a la base de datos.
Referencias	RF: 10.

CU-10	Orientar Tratamiento Descriptivo
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario le solicita al sistema orientar un tratamiento descriptivo, el sistema muestra una interfaz para completar el tratamiento y luego se guarda.
Referencias	RF: 5.

CU-11	Orientar Tratamiento Farmacológico
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario le solicita al sistema orientar un tratamiento farmacológico, el sistema muestra una interfaz para completar el tratamiento donde además de muestran los medicamentos disponibles en farmacia y luego se guarda.
Referencias	RF: 5.

CU-12	Actualizar Historia Clínica
Actores	Médico MGI
Descripción:	El usuario le solicita al sistema que muestre la historia clínica para modificarle algunas cosas, especificando el paciente en caso de que no se encuentre en una consulta.
Referencias	RF: 4.

2.5.3. Diagramas de casos de uso

Basándose en que un diagrama de casos de uso representa un conjunto de casos de uso para un sistema, los actores y la relación entre casos de uso y actores; se realizaron los diagramas de casos de uso que se muestran a continuación.

Diagrama de casos de usos del sistema Anexo 4.

2.5.4. Casos de usos por ciclos

Teniendo en cuenta el desarrollo incremental e iterativo que propone UML, o sea que este se realice por ciclos, en cada uno de los cuales se agregue una funcionalidad adicional, se definen dos ciclos de desarrollo:

En el Anexo 5 se encuentran los casos de uso por ciclos.

2.5.5. Casos de usos expandidos

A través de la expansión de los casos de uso se describe paso a paso la secuencia de eventos que los actores utilizan para completar un proceso a través del sistema [ALV00].

En el Anexo 6 se ve la expansión de los casos de uso del sistema.

Conclusiones

Al plantearse algunos de los problemas existentes en el trabajo de los consultorios de MGI y de la consulta de estomatología, se pone de manifiesto la necesidad de crear mecanismos que garanticen el buen desarrollo de los servicios que se realizan en estos centros, y que además posibiliten un grado de personalización adecuado para acelerar los procesos de conocimiento, comunicación y toma de decisiones; también logrando preservar la información en formato digital alargando la su vida útil, la cantidad a preservar y eliminando las molestias de búsqueda de papeles.

Introducción

En el presente capítulo se procede al análisis y diseño del sistema. El análisis forma parte del proceso de desarrollo de software, cuyo propósito primario es formular el modelo del dominio del problema [LAR99]. El diseño es la etapa del proceso de desarrollo donde se decide cómo se llevará a cabo el sistema. A través de esta fase, se toman decisiones estratégicas y tácticas para cumplir los requerimientos funcionales y de calidad de un sistema. Con él se responde la pregunta de cómo hacer.

3.1. Análisis del sistema.

3.1.1 Modelo conceptual de clases de análisis.

El modelo conceptual se realizó utilizando el diagrama de clases de la notación UML de forma simplificada. Se utilizan las clases preliminares, las asociaciones preliminares entre estas, la multiplicidad o cardinalidad para cada asociación y los nombres para las clases y las asociaciones.

El modelo conceptual se clases de análisis se muestra en el Anexo 7.

3.2. Análisis de diseño.

En el presente epígrafe se plasman los resultados de la etapa de diseño del sistema, utilizando UML. Se definen los diagramas de interacción, a partir de las operaciones de los diagramas de secuencia del sistema y de los contratos, mostrados ambos en el capítulo anterior. Además, se elaboran los diagramas de clases, los cuales se obtienen como resultado del refinamiento del modelo conceptual.

3.2.1 Diagramas de interacción.

Los diagramas de interacción no son más que una descripción del modo en el que cada operación detectada en los diagramas de secuencia lleva a cabo sus responsabilidades y

modifica el estado del sistema. En UML los diagramas de interacción pueden representarse a través de los Diagramas de Colaboración y/o de los Diagramas de Secuencia.

El tipo de diagrama seleccionado para construir los diagramas de interacción fue el de Secuencia, debido a que muestra cómo los objetos se comunican unos con otros en una secuencia de tiempo, qué sucede en cada momento, y para ello contienen objetos con sus ciclos de vida y los mensajes que se envían entre ellos ordenados secuencialmente [ALV00].

En el anexo 8 se representan los diagramas de secuencia.

3.2.2 Diagrama de diseño Web del sistema

El diagrama del diseño Web del sistema (diagrama de clases para diseño orientado a objetos) se obtiene como resultado del refinamiento del modelo conceptual y se basa fundamentalmente en los diagramas de interacción.

Este diagrama se representa en el anexo 3 del presente trabajo. Con el objetivo de lograr reducir el tamaño de los diagramas, no se visualizaron los atributos de las clases que están en el modelo conceptual, y las operaciones de cada una aparecen en los diagramas de interacción.

En el anexo 9 diagramas de diseño Web del sistema.

3.2.3 Descripción de las clases.

Ver los Anexos 10, 11 y 12..

3.2.4 Diseño de la base de datos.

Las tablas de la base de datos se originan a partir del modelo conceptual. La base de datos del sistema es extensa, y se utiliza para almacenar datos referentes a los servicios médicos tratados.

3.2.4.1 Diagrama Entidad Relación de la base de datos.

Ver Anexo 13.

3.2.4.2 Descripción de las tablas.

En el anexo 14 se describen las tablas y cada uno de sus atributos.

3.2.5 Definiciones de diseño aplicadas.

La interfaz ha de ser lo más uniforme posible utilizando un mismo sistema de colores, con moderación, de forma consistente y razonable tratando de utilizar colores iguales o similares en todas las páginas, con textos concisos y claros sin mezclar muchos tipos de letra y tamaños en cada una.

La navegación debe ser lo más rápida posible por lo que la presencia de imágenes innecesarias y todo lo que atente contra una navegación rápida y eficiente debe ser eliminado.

3.2.6 Tratamiento de errores

Para el tratamiento de errores en el presente sistema, se parte de la idea de que una aplicación bien diseñada debe disminuir la posibilidad de cometer errores.

En el sistema la validación para el tratamiento de errores serán referidos principalmente a errores de la interacción del usuario con el sistema que son aquellos en los que se puede incurrir a falta de conocimiento o experiencia en la explotación del sistema.

Se tratará en todo momento de minimizar la posibilidad de ocurrencia de errores de este tipo aprovechando las posibilidades de la interfaz gráfica, es decir se evitará que el usuario juegue un papel más activo en la captación de información para lo cual se le dará la opción de elegir o seleccionar la información que se, lo cual facilitará la entrada de datos y la rapidez de la misma.

Evidentemente los errores ocurrirán incluso con los usuarios de más habilidad y experiencia, en el caso de los datos que sean adicionados por un usuario del sistema, se hace una validación de estos mediante funciones que garantizan que sean válidos, en caso que ocurra un error, se le presenta una caja de diálogo de mensaje donde se describa el error. Al obtener la confirmación de lectura del mensaje de error por parte de usuario (oprimir OK), la caja del diálogo desaparecerá y continuará la ejecución de la aplicación.

3.2.7 Seguridad

Debido a la importancia y sensibilidad de los datos que se manejarán en la aplicación se hace necesario que se garantice la protección y seguridad de la información para el óptimo funcionamiento del sistema.

La seguridad en el sitio está implementada a través del servidor de base de datos MySQL y el uso de variables de sesión para restringir el acceso de los usuarios a determinadas páginas.

Para garantizar que determinada información presente en el sitio sólo se muestre a los usuarios registrados y con autorización previa, se trabaja con variables de sesión, de forma tal que siempre se sabe qué usuario intenta visitar dichas páginas y estas se muestran sólo para aquellos que pueden tener acceso a ellas.

De esta forma, se limita, se controla y se protege, de una manera racional, los datos a los cuales se acceden desde distintos niveles de usuarios, haciendo que la seguridad de la información sea elevada.

Conclusiones

Se finaliza la etapa de análisis del sistema, habiéndose hecho el modelo de clases de análisis. También se concluye así con la etapa de diseño del sistema. Se graficaron los diagramas de interacción mediante diagramas de secuencia, de modo tal que se desarrollara un diagrama de interacción para cada una de las operaciones de los diagramas de secuencia del sistema. Con los resultados obtenidos, se creó el diagrama de diseño Web del sistema y se hizo referencia al tratamiento de errores generales del sistema. Con todos estos elementos, se tiene una idea más precisa sobre los elementos constitutivos del sistema que se propone.

Conclusiones

Al finalizar la etapa correspondiente al diseño del sistema, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Los Patrones de diseño agilizan en gran medida el trabajo de los programadores pues proponen soluciones a problemas concretos, o re-soluciones técnicas basadas en Programación Orientada a Objetos (POO). Ya que se basan en la experiencia acumulada para resolver problemas reiterativos. Ayudando a construir el software o partir de la reutilización, y construcción de clases reutilizables.
- La evolución de las aplicaciones relacionadas a los servicios médicos está apuntando fuertemente hacia la funcionalidad de personalización, la cual permite al usuario acceder al contenido, información y herramientas que él requiere y a las cuales tiene acceso.
- La utilización de servlets en este tipo de aplicaciones ofrece la facilidad de obtener información actualizada en tiempo real, indispensable para la óptima toma de decisiones, teniendo en cuenta que ahora las distintas áreas de salud pueden compartir información entre sí.
- Después de analizados algunos de los problemas existentes en el manejo de la información según los mecanismos del sistema de salud, se manifiesta la necesidad de crear mecanismos que garanticen la definitiva interoperabilidad e integración de los servicios médico que se brindan en la UCI, y que posibiliten un grado de personalización adecuado para acelerar los procesos de conocimiento, comunicación y toma de decisiones.
- Con la implementación de esta aplicación se logra:
 - Automatizar los servicios médicos y tener una personalización del entorno de trabajo de acuerdo al rol que desempeña especialista del centro médico de la UCI

- Viabilizar el almacenamiento de los datos y lograr disponibilidad a la hora de las revisiones y con esto la velocidad de la prestación de los servicios.
- Eliminar todo tipo de documentos a la hora de las comunicación entre especialidades y con esto un ahorro de materiales
- Portabilidad del sistema y su adaptabilidad a cambios de estructura
- Con el estudio realizado a lo largo de todas las etapas de desarrollo y el sistema que se ha logrado diseñar e implementar, se cumple con el objetivo general del proyecto: Automatizar los principales procesos asociados con la prestación de servicios de las distintas especialidades de los Servicios Médicos de la Universidad de Ciencias Informáticas específicamente en los consultorios de MGI y la consulta de estomatología.

Recomendaciones

Hechas las conclusiones del trabajo, se recomienda:

- Implantar el sistema en el policlínico del centro y en los consultorios.
- Dar continuidad al ciclo de desarrollo número dos.
- Continuar con la investigación para garantizar nuevas y buenas mejoras en futuras versiones del sistema.

Referencias Bibliográficas

- [ALV00] - Álvarez, Sofía, Hernández Anaisa. *Metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología Orientada a Objetos utilizando notación UML*. La Habana, 2000
- [ARZ02]. Arza, Lizandra, Ortiz, Aeleen. *SOSOFT, herramienta para el Soporte de Software*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, Junio 2002
- [LAR99]. Larman, C. *UML y Patrones*. Prentice Hall, México, 1999.

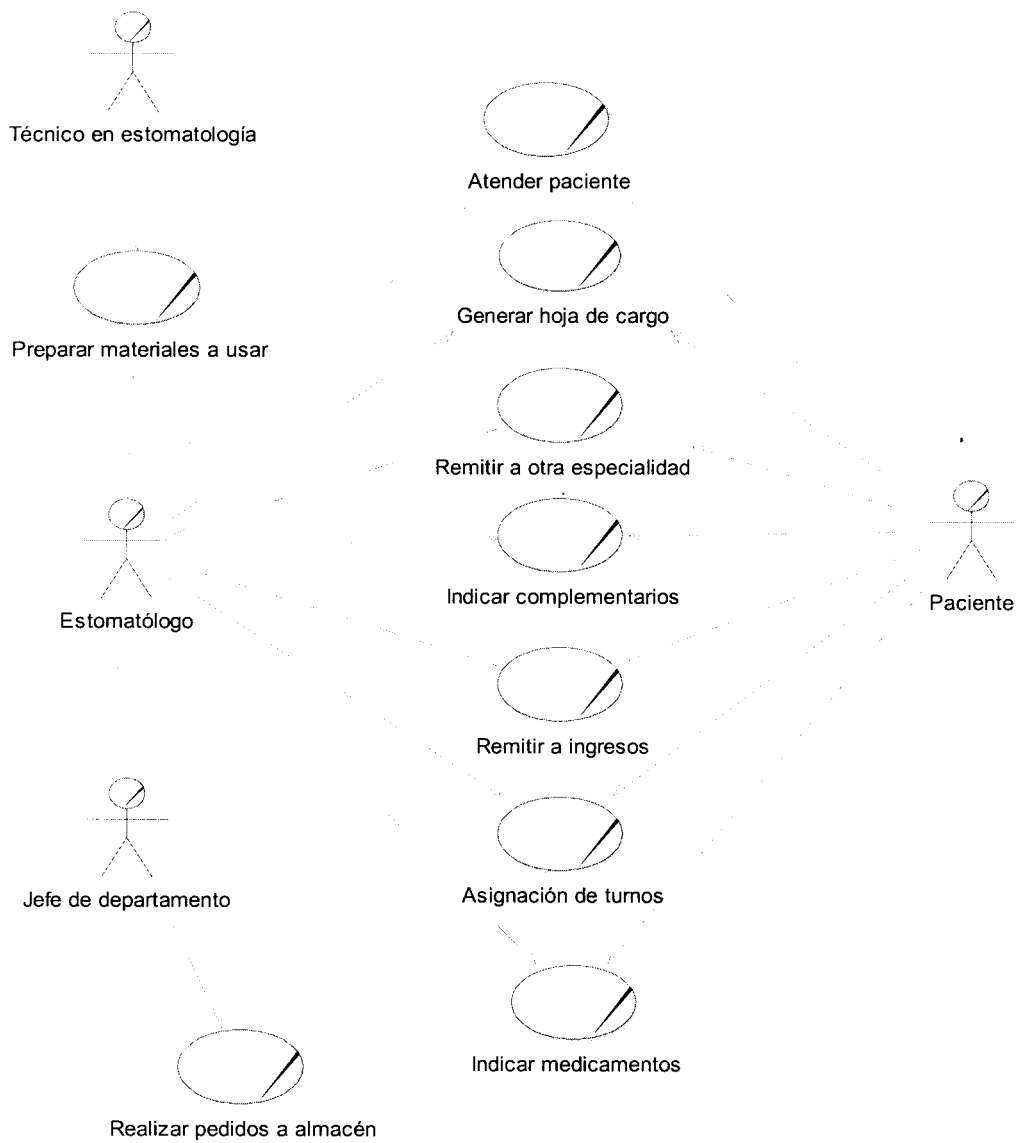
1. *Casos de Uso*. <http://www.innova.uned.es/dev/ing-soft/pckg-cdu.html> (6/5/2004).
2. *Microsoft y Web Services*. <http://www.ganar.com/edicion/indice/0,2457,4722,00.html> (15/05/2003)
3. *Requirements Engineering*.
<http://www.jrcase.mq.edu.au/seweb/requirements/requirements.html> (9/06/2004).
4. *Patrones de diseño*. <http://webs.teleprogramadores.com/patrones/> (10/06/2004).
5. <http://www.tic.udc.es/> (10/06/2004).
6. *Servlets*. <http://www.acm.org/crossroads/espanol/xrds8-2/servletsProgramming.html> (10/06/2004).
7. *MySQL*. <http://www.software-shop.com/Productos/MySQL/mysql.html> (12/06/2004).
8. *Tomcat*. <http://www.programacion.com/java/tutorial/tomcatintro/1/#tomcat1> (10/06/2004).
9. *J2EE*. <http://www.programacion.com/java/tutoriales/J2EE/> (9/06/2004).
10. *Eclipse*. <http://www.javaHispano.org> (15/06/2004).

- *HyperText Markup Language -- HTML* (Lenguaje de Marcado de Hipertexto) Lenguaje en el que se escriben las páginas a las que se accede a través de navegadores *WWW*. Admite componentes hipertextuales y multimedia.
- *Información* -- Agregación de datos que tiene un significado específico más allá de cada uno de éstos. Un ejemplo: 1, 9, 8 y 7 son datos; 1987 es una información. La información ha sido siempre un recurso muy valioso, revalorizado hoy más aun por el desarrollo y la expansión de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.
- *Java Server Page -- JSP* (Página de Servidor *Java*). -- Una página JSP es un tipo especial de página *HTML* que contiene unos pequeños programas (también llamados scripts) que son ejecutados en servidores *Netscape* antes de ser enviados al usuario para su visualización en forma de página *HTML*..
- Habitualmente esos programas realizan consultas a bases de datos y los resultados de esas consultas determinan la información que se envía a cada usuario específico. Los ficheros de este tipo llevan el sufijo *.jsp*.
- *JavaScript (JavaScript)*. -- Lenguaje desarrollado por *Netscape*. Aunque es parecido a *Java* se diferencia de él en que los programas están incorporados en el fichero *HTML*
- *Link* (enlace/enlazar, liga, puntero, vínculo/vincular). -- Apuntadores hipertexto que sirven para saltar de una información a otra, o de un servidor a otro, cuando se navega por Internet o bien la acción de realizar dicho salto
- *Software* (componentes lógicos, programas, software). -- Programas o elementos lógicos que hacen funcionar un ordenador o una red, o que se ejecutan en ellos, en contraposición con los componentes físicos del ordenador o la red.

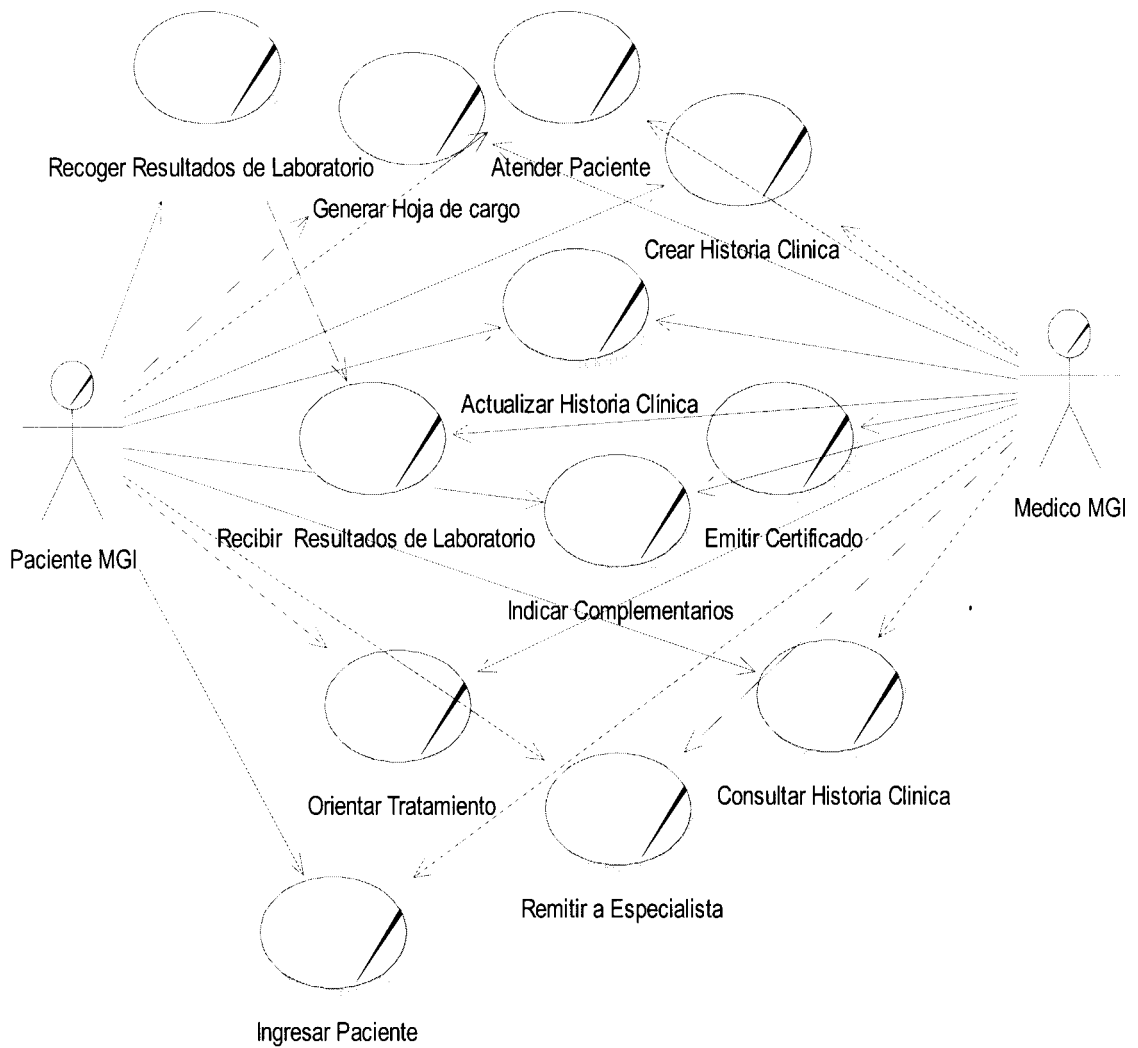
Anexo 1:

Diagrama de casos de uso del negocio:

Consulta de estomatología



Consultorio MGI



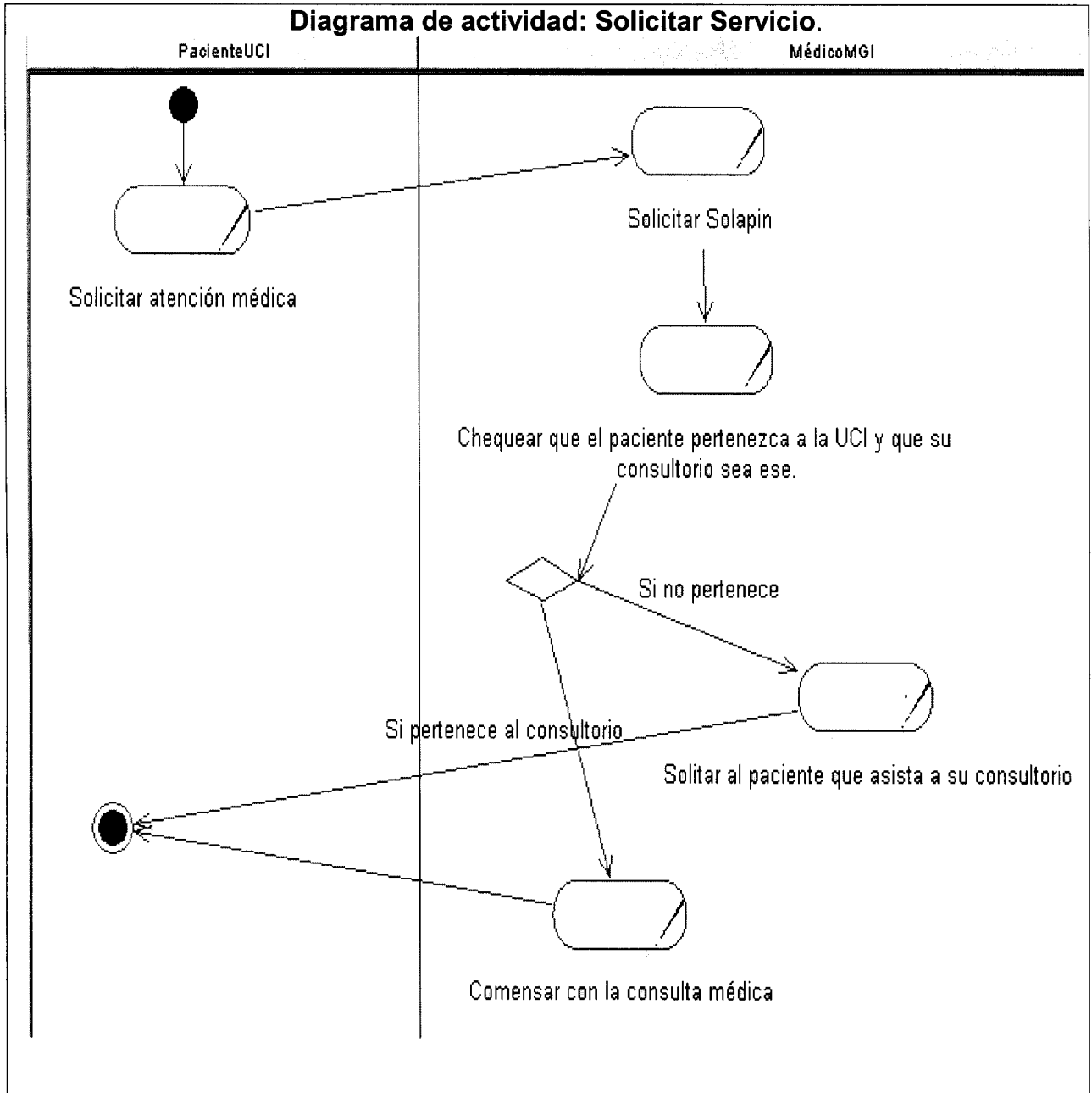
Anexo 2:

Especificación de los casos de uso del negocio con su diagrama de actividad correspondiente.

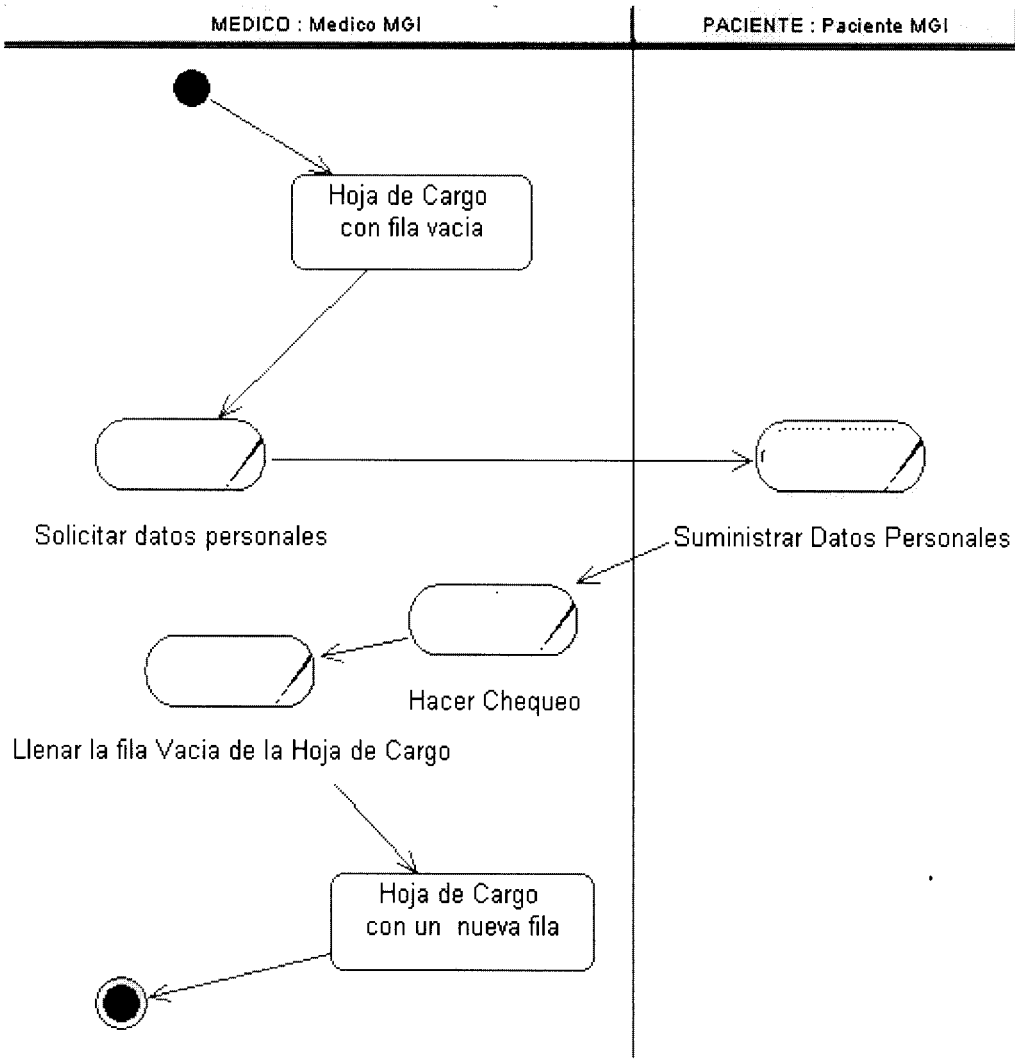
Consulta del Médico de MGI

Nombre del caso de uso del negocio:	Atender paciente:
Actores del negocio:	Paciente ,Médico MGI
Propósito:	Permite al doctor conocer si el paciente es una persona con residencia en la UCI, para entonces consultarlo.
Casos de uso asociados:	-
Resumen: El proceso comienza cuando un Paciente se dirige al consultorio que le corresponde y solicita atención médica, el médico le pregunta de cual facultad es y si pertenece al consultorio pues es atendido.	
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El paciente solicita que le sea atendido. 3. El paciente pasa a ser atendido si sus datos son aprobados.	2. El médico solicita su solapín.
Prioridad:	-
Mejoras:	La automatización de este proceso permitirá confirmar la autenticidad de la información suministrada por el paciente
Cursos alternos:	

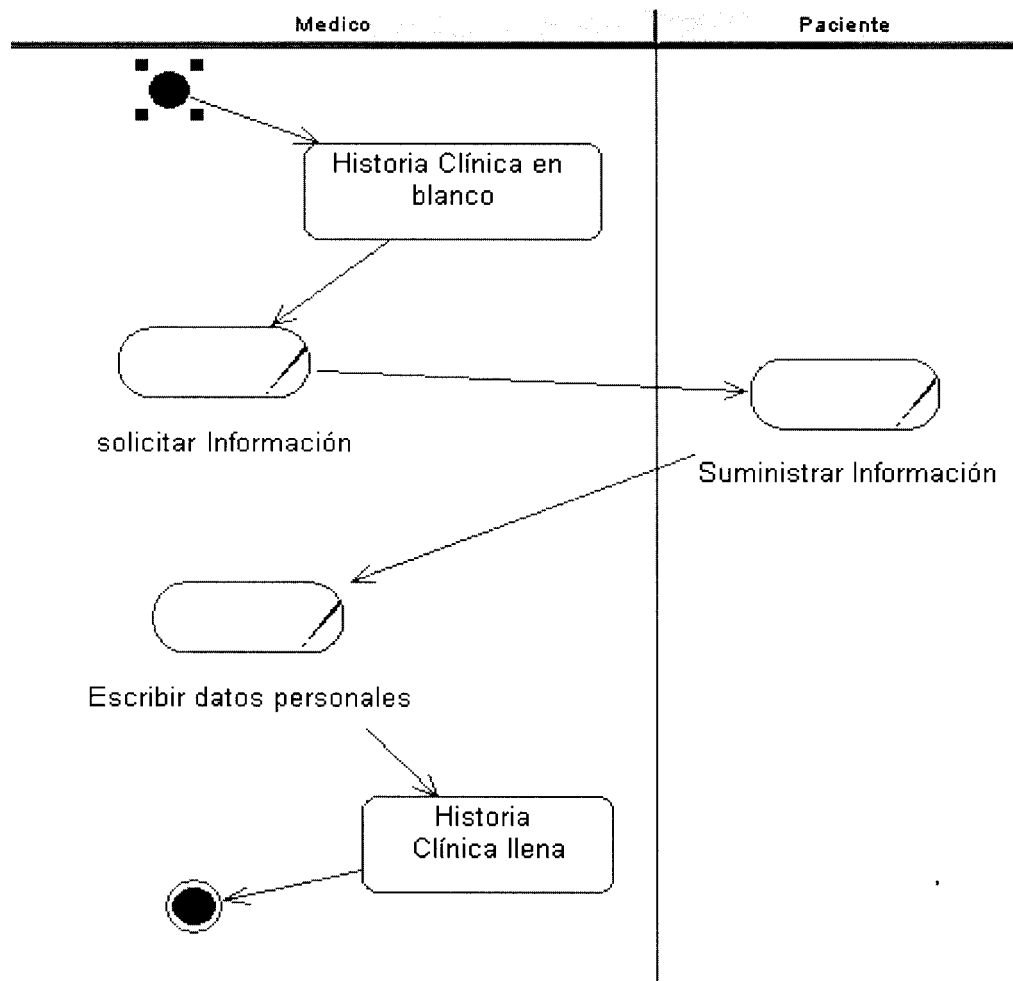
Diagrama de actividad: Solicitar Servicio.



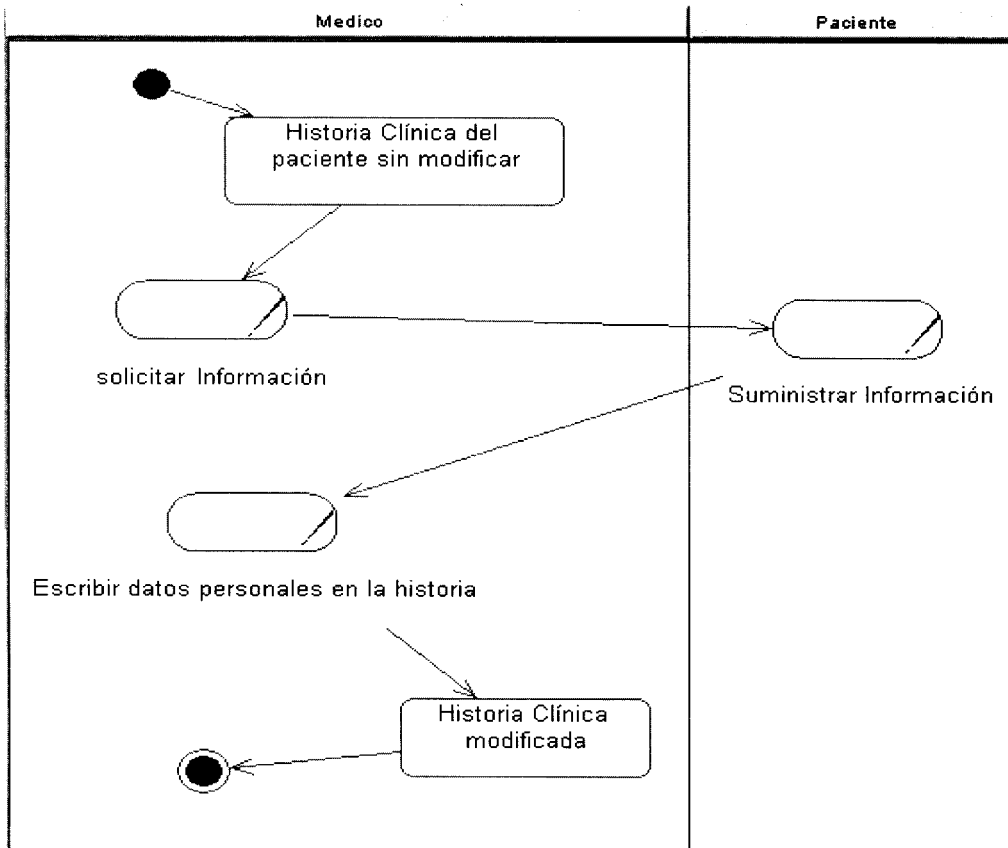
Nombre del caso de uso del negocio:	Generar hoja de cargo
Actores del negocio:	Paciente ,Médico MGI
Propósito:	Permite cuando el médico adiciona los datos fundamentales del paciente y del examen físico para entregar a la oficina de estadística.
Casos de uso asociados:	-
Resumen: El proceso comienza cuando un Paciente se dirige al consultorio que le corresponde y solicita atención médica, el médico le pregunta de cual facultad es y si pertenece al consultorio pues es atendido.	
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El paciente solicita que le sea atendido. 3. El paciente pasa a ser atendido si sus datos son aprobados.	2. El médico solicita su solapín.
Prioridad:	-
Mejoras:	La automatización de este proceso permitirá confirmar la autenticidad de la información suministrada por el paciente
Cursos alternos:	



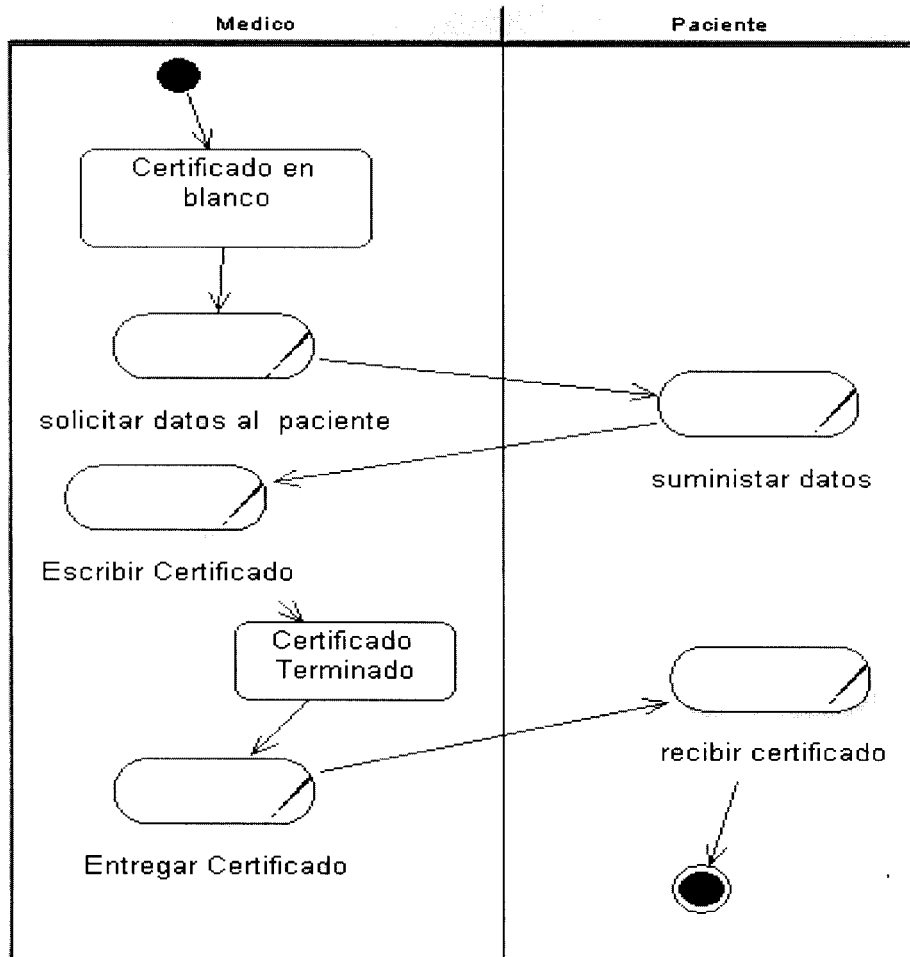
Nombre del caso de uso del negocio:	Crear historia clínica
Actores del negocio:	Paciente ,Médico MGI
Propósito:	Permite que el médico cree una historia clínica nueva si el paciente va al consultorio por primera vez.
Casos de uso asociados:	-
Resumen: El proceso comienza cuando el médico se da cuenta de que el paciente asiste por primera vez a la consulta, busca una historia clínica en blanco y comienza a llenarla con los datos personales que el paciente le suministra.	
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El médico se da cuenta que el paciente no tiene historia clínica.	2. El médico busca una historia en blanco y la llena con los datos del paciente.
Prioridad:	-
Mejoras:	La automatización de este proceso permitirá preservar la información de manera que no se extravíe o se rompa.
Cursos alternos:	

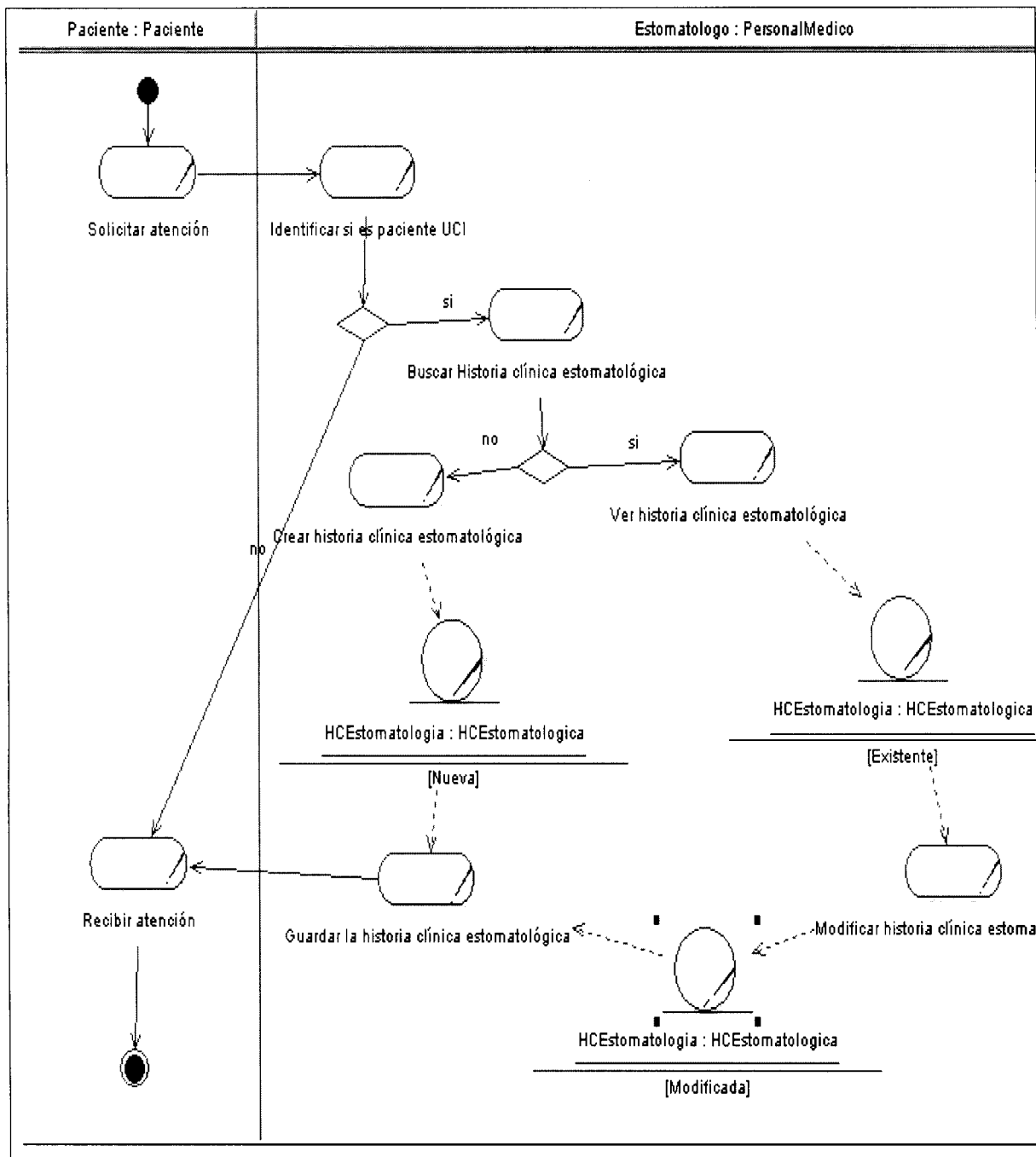


Nombre del caso de uso del negocio:	Actualizar historia clínica
Actores del negocio:	Paciente ,Médico MGI
Propósito:	Permite que el médico escriba nuevas observaciones en la historia clínica en cada consulta o fuera de ella.
Casos de uso asociados:	-
Mejoras:	La automatización de este proceso permitirá
Resumen: El proceso comienza cuando un el médico encuentra nuevos elementos que aportan información a la historia clínica del paciente	preservar la información de manera que no se extravíe o se rompa.
Flujo de trabajo:	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El médico primero realiza una consulta.	2. El médico agrega o modifica la historia clínica.
Prioridad:	-

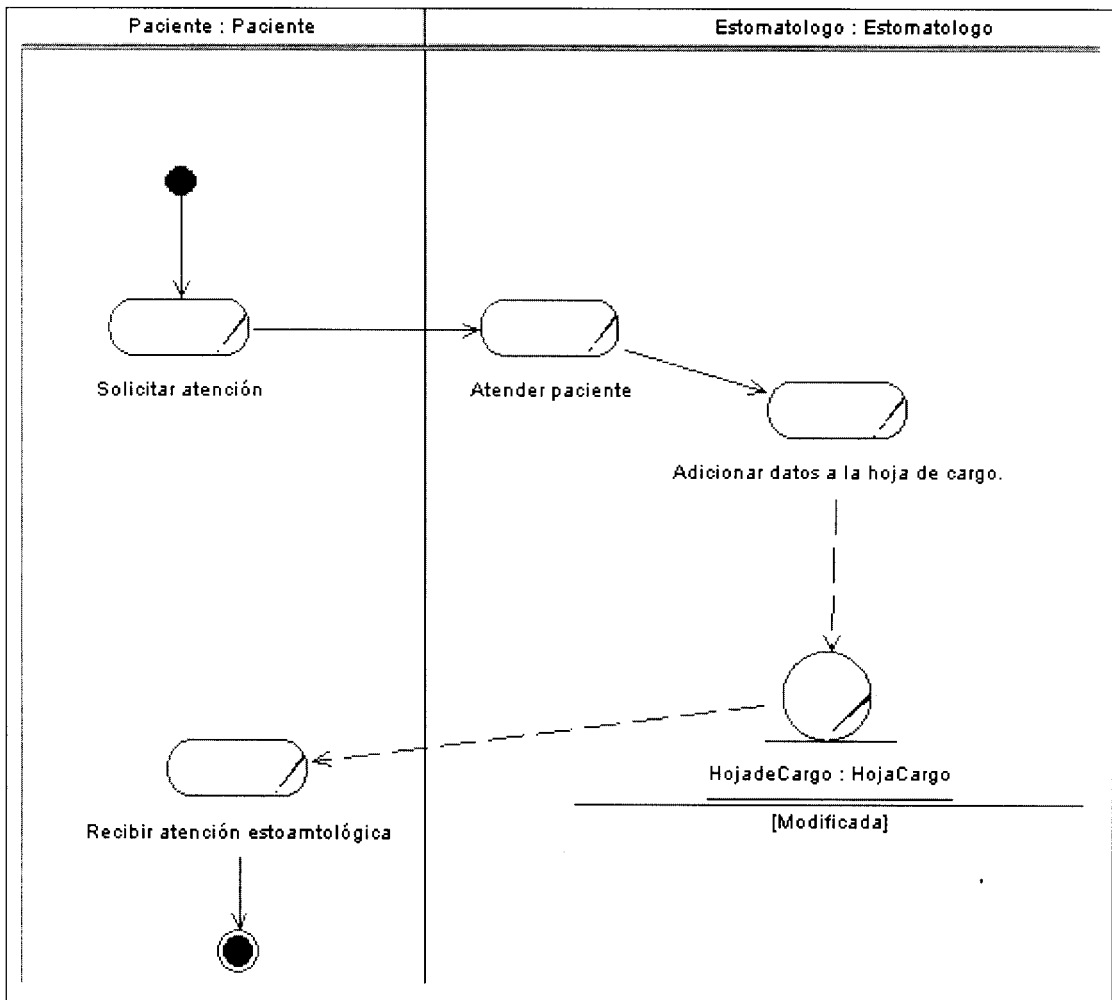


Nombre del caso de uso del negocio:	Emitir certificado
Actores del negocio:	Paciente, Médico MGI
Propósito:	Permitir que el médico cree un certificado.
Casos de uso asociados:	-
Resumen: El médico expide un certificado médico en una consulta	
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El médico escribe sus consideraciones en el certificado.	2. El médico entrega el certificado al paciente.
Prioridad:	-
Mejoras:	La automatización de este proceso permitirá confirmar la autenticidad de la información suministrada por el paciente
Cursos alternos:	



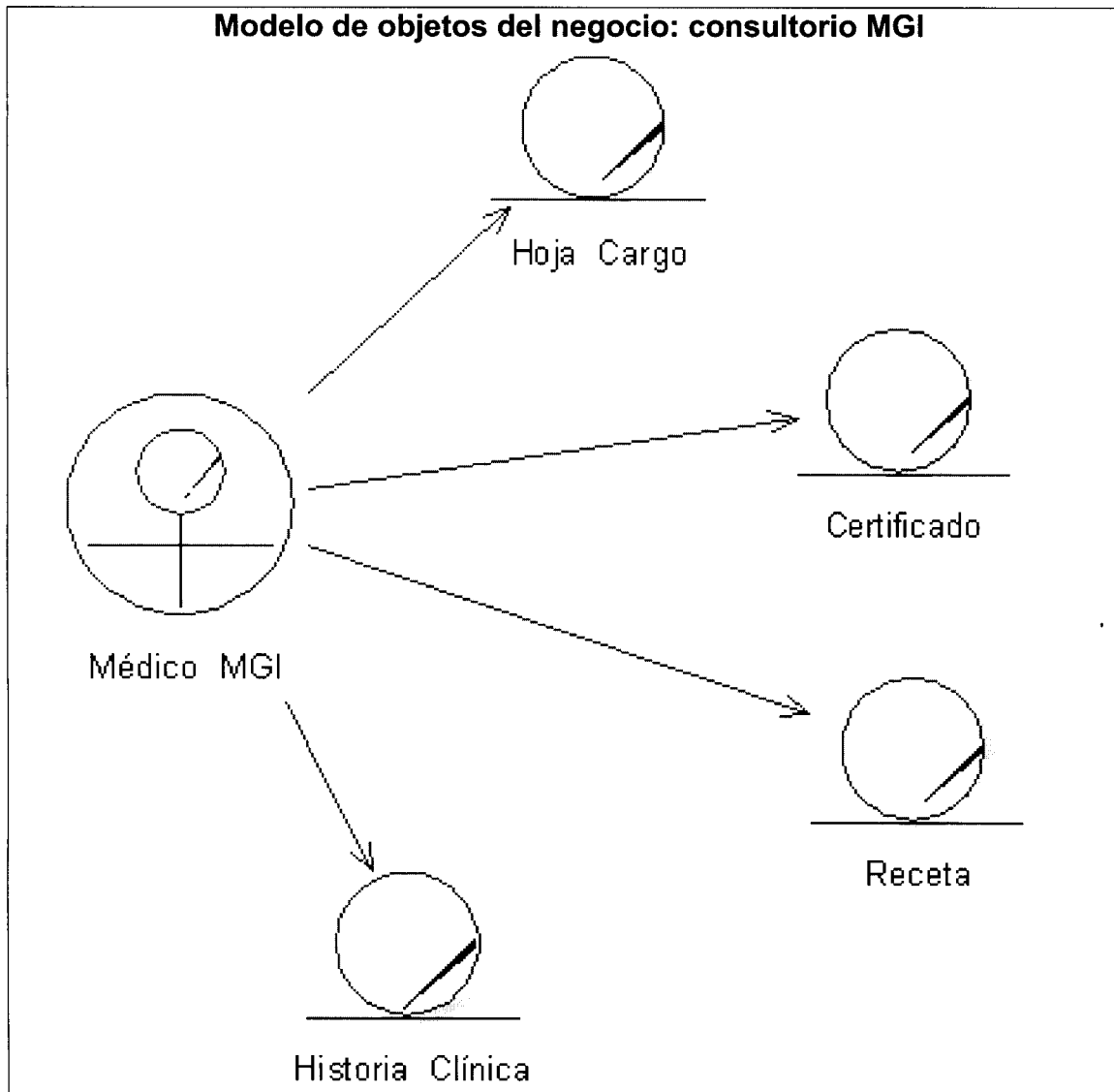


Nombre del caso de uso del negocio:	Generar la hoja de cargo
Actores del negocio:	Paciente, Estomatólogo
Propósito:	Generar la hoja de cargo
Casos de uso asociados:	-
Resumen:	
Se genera una por cada día, se va llenando cuando el estomatólogo atiende a un paciente, con los datos esenciales del paciente, el estomatólogo que lo atendió y las actividades estomatológicas que se le realizaron ese día, al final del día esta pasa a estadísticas.	
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1) El paciente solicita la atención.	2) El estomatólogo atiende al paciente.
	3) Adiciona los datos necesarios a la hoja de cargo.
4) Recibe la atención	
Prioridad:	-
Mejoras:	La automatización de este proceso permitirá generar la hoja de cargo en formato digital y mandarla directamente a estadísticas.
Cursos alternos:	

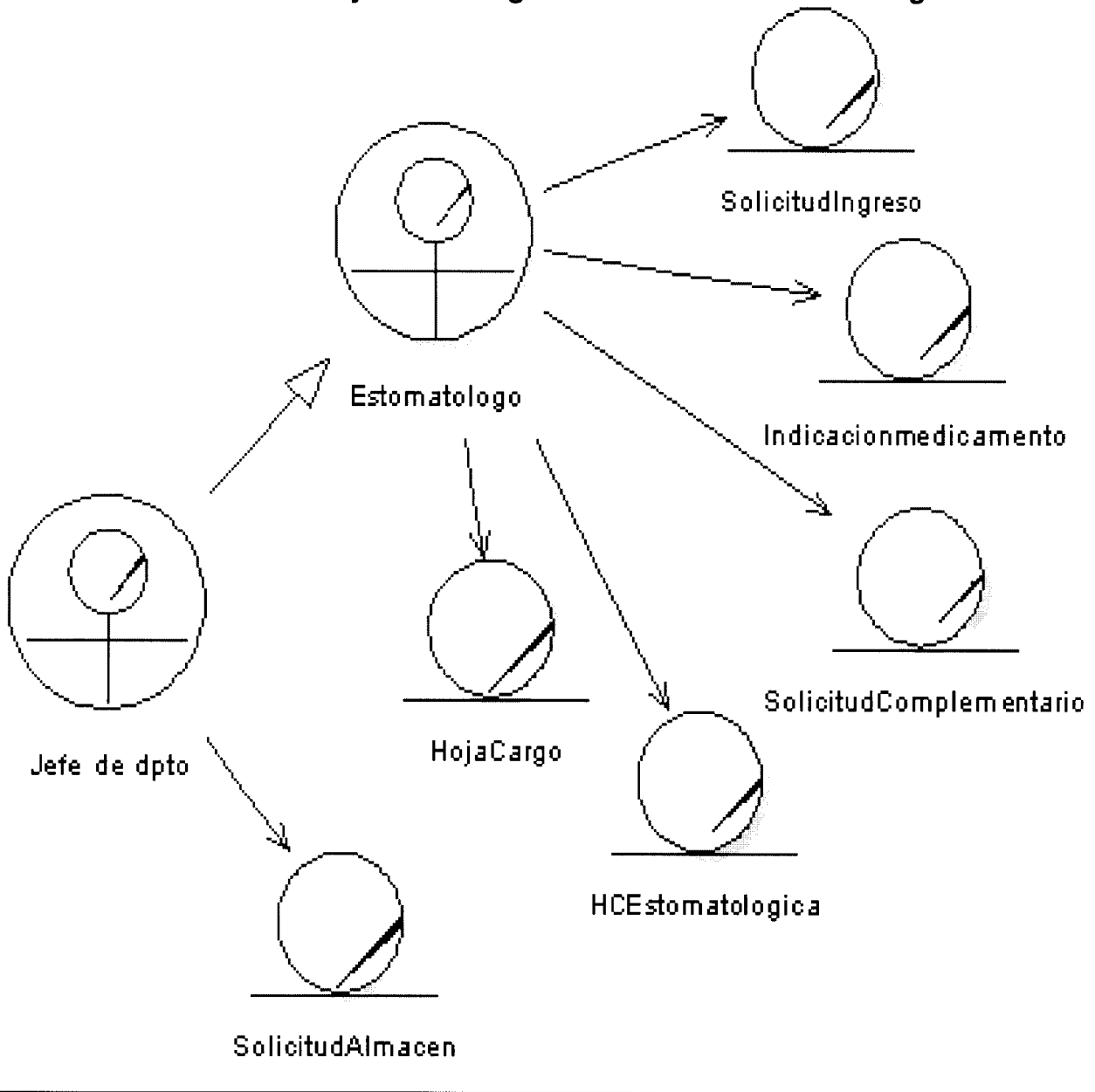


Anexo 3:

Diagrama de clases del modelo de objeto del negocio.



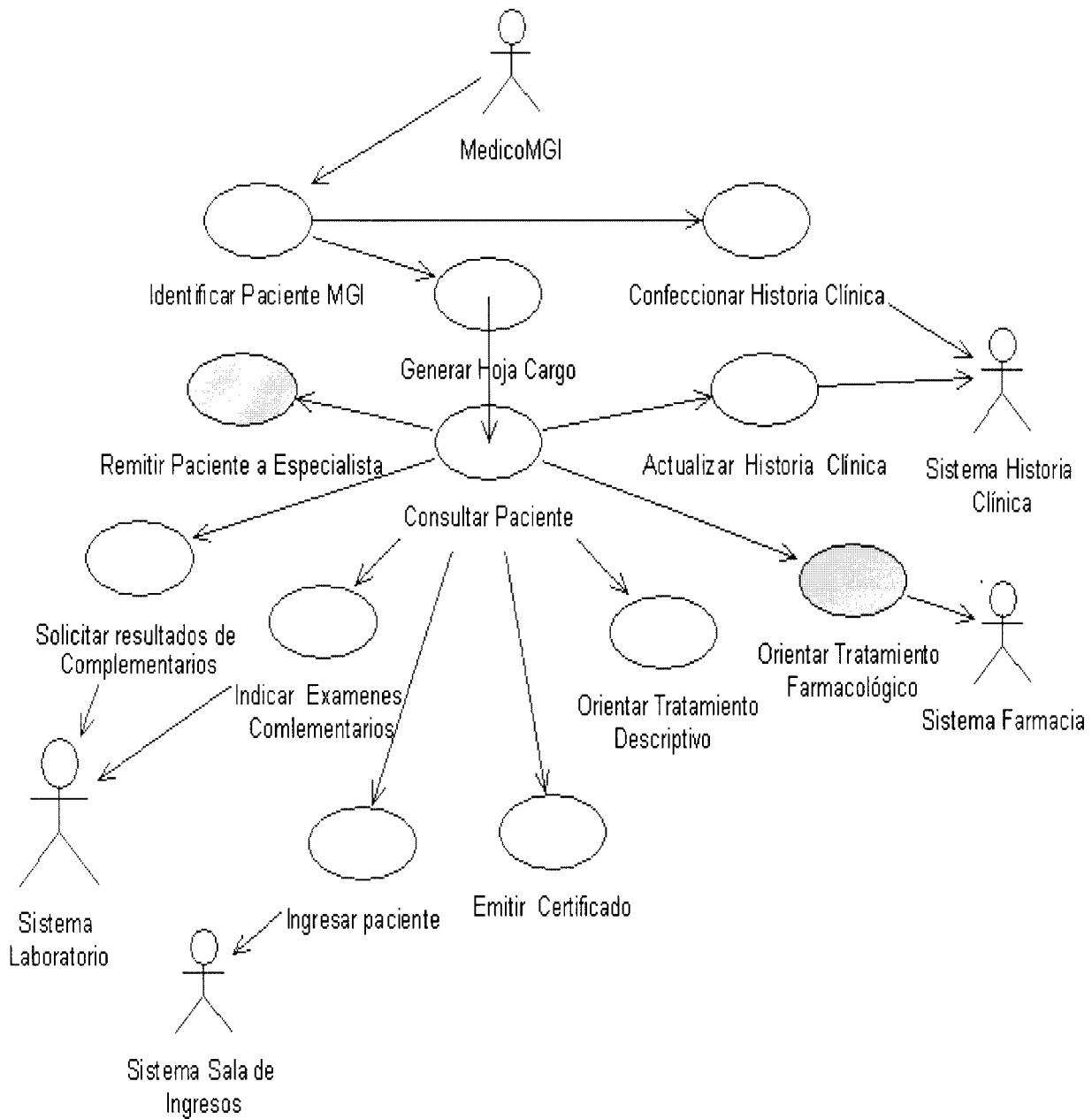
Modelo de objetos del negocio: consultorio odontología



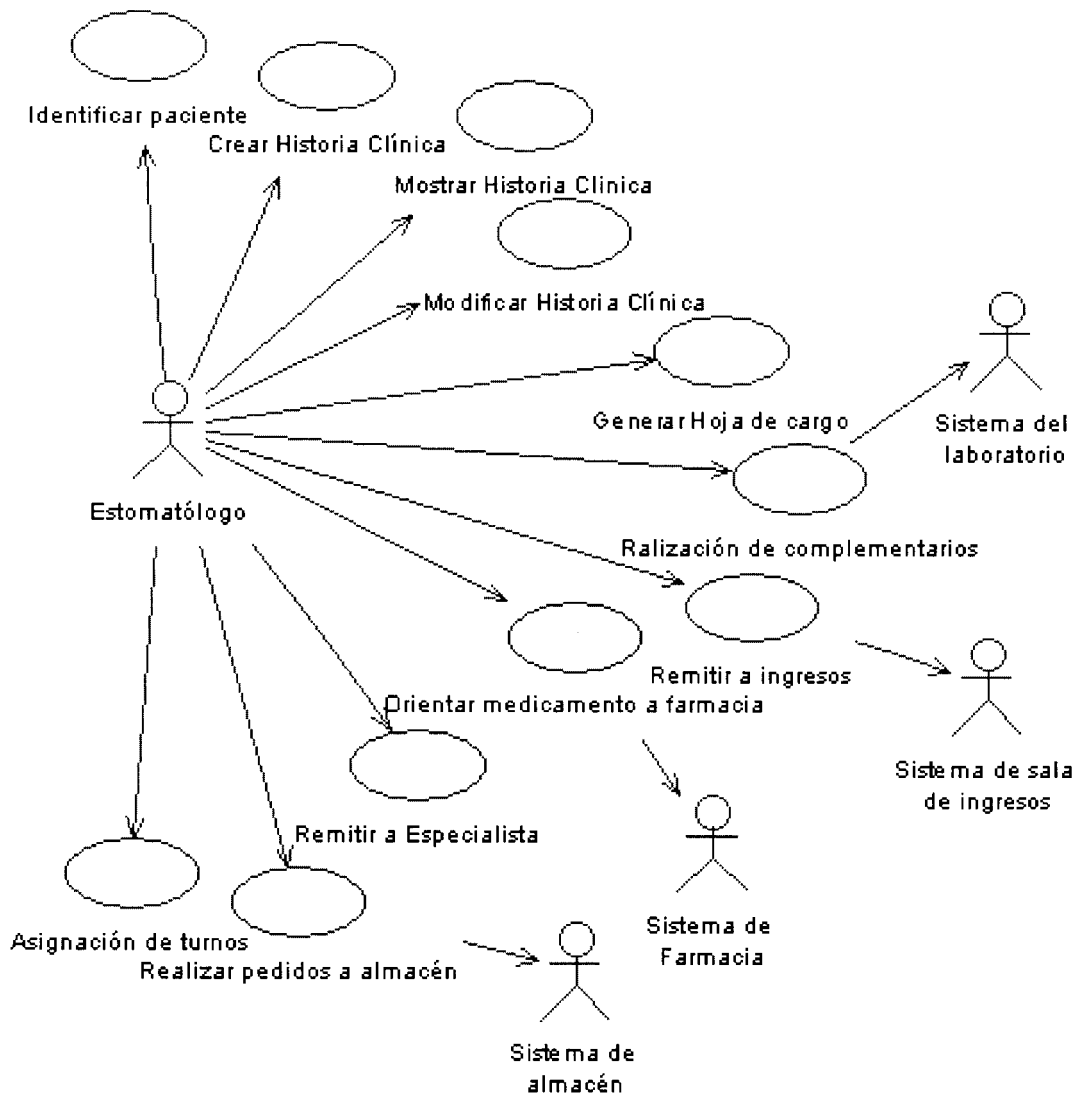
Anexo 4 :

Diagrama de casos de uso del sistema.

Consultorio MGI



Consulta Estomatología



Anexo 5. Casos de uso por ciclo.

Consultorio MGI

Cód	Nombre de caso de uso	Paquete	Justificación de la selección.
1	Identificar paciente MGI		Este caso de uso le permite identificar un paciente para ser consultado.
	Confeccionar Historia Clínica		Sin historia clínica creada no se puede realizar la consulta.
	Generar hoja de cargo		Requerimiento estadístico de las funciones del médico.
	Consultar Paciente		Se realiza la consulta.
	Solicitar resultados de Complementarios		Con los resultados de los complementarios el médico complementa la información necesaria para la consulta.
	Indicar Exámenes Complementarios		Es necesario que al paciente se le puedan indicar exámenes.
	Ingresar paciente		Permite gestionar el ingreso de in paciente.
	Emitir Certificado		Facilita la confección de un certificado.
	Orientar Tratamiento Descriptivo		Permite indicar un tratamiento
	Actualizar Historia Clínica		Permite actualizar la historia clínica
2	Orientar Tratamiento Farmacológico		Permite orientar un tratamiento farmacológico pero antes es necesario conocer los medicamentos de farmacia
	Remitir Paciente a Especialista		Permite al médico hacer una remisión pero es necesario que estén creadas las especialidades

Consulta Estomatología

Ciclo	Casos de Uso	Paquetes	Justificación de la selección.
1	<ul style="list-style-type: none">• Identificar paciente• Crear HCE• Mostrar HCE• Modificar HCE• Generar hoja de cargo• Realización de complementarios• Remitir a ingresos		Son los más importantes para el negocio y que más se necesita que se automatice.
2	<ul style="list-style-type: none">• Asignar turnos• Realizar pedidos a almacén• Remitir a especialista• Orientar medicamento.		Son los menos importantes para el negocio.

Anexo 6: Casos de uso expandidos.

Consultorio MGI

CU-1	Identificar paciente MGI	
Propósito	Identificar si el paciente	
Actores	Médico	
Resumen: El médico introduce el número de solapín del paciente		
Referencias	RF-1	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico solicita al sistema atender paciente.	2) El sistema envía al usuario a la página de entrar solapín del paciente.	
3) El médico llena en el formulario con el número de solapín	4) El sistema averigua si el número está en la base de datos de la UCI. 5) En caso afirmativo el sistema muestra la pagina de hoja de cargo si ya tenía una historia creada o la de crear historia clínica según se requiera si no la tenía.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
	5) El sistema le envía un mensaje de usuario inexistente en la UCI	
Puntos de extensión.		

CU-2	Confeccionar Historia Clínica	
Propósito	Crear una nueva historia clínica.	
Actores	Médico MGI	
Resumen: El proceso comienza cuando el sistema muestra la historia clínica en blanco para llenar.		
Referencias	RF-4	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico solicita al sistema crear historia clínica	2) El sistema muestra la página de identificar paciente.	
3) El médico llena con el número del solapín del paciente.	4) El sistema averigua si el paciente pertenece a la UCI y devuelve una página de historia clínica en blanco.	
5) El médico llena el formulario y lo envía.	6) El sistema guarda la historia clínica	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
	De no existir el paciente muestra un mensaje de paciente no encontrado.	
Puntos de extensión.		

CU-3	Generar hoja de cargo	
Propósito	Adicionar una atención de paciente a la hoja de cargo.	
Actores	Médico MGI	
Resumen: Luego de que el sistema reconoce a un paciente como parte de la UCI, se muestra la hoja de cargo para llenar la información.		
Referencias	RF-2	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico rellena la información que falta y envía al sistema.	2) El sistema recoge los datos y los inserta en la base de datos.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-4	Consultar Paciente.	
Propósito	Atender un paciente	
Actores	Médico MGI	
Resumen: Para realizar una consulta donde se escribe la información de la evaluación de la consulta médica y se tiene acceso a otras actividades que puede realizar el médico dentro de una consulta.		
Referencias	RF- 3	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico escribe las incidencias de la consulta y envía.	2) El sistema guarda la información entrada y da por terminada la consulta volviendo a la página inicial.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-5	Remitir Paciente a Especialista	
Propósito	Enviar al paciente a otro especialista	
Actores	Médico MGI	
Resumen: El usuario le solicita al sistema que el paciente actualmente en consulta sea remitido a un especialista que escogerá dentro de los existentes que el sistema dará a escoger.		
Referencias	RF-8	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El usuario solicita al sistema remitir a especialista	2) El sistema busca los especialistas y los muestra	
3) El médico elige un especialista y envía.	4) El sistema recoge al paciente y envía a la especialidad.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-6	Solicitar resultados de Complementarios	
Propósito	Mostrar los complementarios realizados	
Actores	Usuario.	
Resumen: El usuario le solicita al sistema los resultados de los análisis complementarios para un paciente determinado, y el sistema muestra una lista de resultados para ese paciente.		
Referencias	RF-6	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico solicita al sistema los resultados de los complementarios	2) El sistema busca los complementarios realizados para ese paciente y los muestra.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-7	Indicar Exámenes Complementarios	
Propósito	Indicar exámenes complementarios	
Actores	Usuario.	
Resumen: El usuario le solicita al sistema los exámenes posibles a indicar para de ellos seleccionar el que se le va a indicar al paciente.		
Referencias	RF-6	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico solicita al sistema indicar examen	2) El sistema le muestra un formulario un conjunto de exámenes posibles.	
3) El médico selecciona un examen y envía la solicitud	4) El sistema recibe y manda al laboratorio la solicitud de realizar examen.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-8	Ingresar paciente	
Propósito	Ingresar paciente	
Actores	Médico MGI	
Resumen: El usuario le solicita al sistema el ingreso el paciente que esta en consulta, el sistema devuelve si el usuario fue admitido en la sala de ingreso por existir capacidad para ella en la sala de ingreso.		
Referencias	RF-9	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico solicita al sistema ingresar paciente	2) El sistema chequea que exista capacidad en la sala de ingresos y luego adiciona al paciente actual a la sala.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
	Si no hay capacidad muestra una notificación.	
Puntos de extensión.		

CU-9	Emitir Certificado	
Propósito	Emitir certificado	
Actores	Médico MGI	
Resumen: El usuario le solicita al sistema la confección de un certificado médico, el sistema muestra la interfaz con algunos datos completados, luego de llenarlos el usuario envía los resultados a la base de datos.		
Referencias	RF-10	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico solicita al sistema emitir certificado	2) El sistema le muestra un formulario con para llenar del certificado.	
3) El médico completa el formulario y envía.	4) El sistema recibe y guarda.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-10	Orientar Tratamiento Descriptivo	
Propósito	Orientar un tratamiento descriptivo	
Actores	Médico MGI	
Resumen: El usuario le solicita al sistema orientar un tratamiento descriptivo, el sistema muestra una interfaz para completar el tratamiento y luego se guarda..		
Referencias	RF-5	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico solicita al sistema orientar tratamiento descriptivo	2) El sistema le muestra un formulario para llenar los datos.	
3) El médico describe el tratamiento y envía.	4) El sistema recibe y manda 'almacena agregando ala lista de tratamientos del paciente.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-11	Actualizar Historia Clínica	
Propósito	Modificar la historia clínica con nuevas observaciones.	
Actores	Médico MGI	
Resumen: El usuario le solicita al sistema que muestre la historia clínica para modificarle algunas cosas, especificando el paciente en caso de que no se encuentre en una consulta.		
Referencias	RF-4	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El médico solicita al sistema actualizar historia clínica.	2) El sistema le muestra un formulario con la historia clínica del paciente.	
3) El médico actualiza los campos y envía	4) El sistema recibe y guarda los cambios.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

Consulta Estomatología

CU-1	Atender paciente	
Propósito	Realizar todas las acciones referentes a la atención de un paciente.	
Actores : Estomatólogo		
Resumen: El paciente solicita atención estomatológica al estomatólogo, el cual lo atenderá buscándolo en el caso que sea de la UCI y si no es de la UCI se guardan sus datos personales de interés.		
Referencias	Requisito funcional(RF) :2	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El actor le indica al sistema que el paciente es de la UCI	2) El sistema busca al paciente en la base de datos. 3) Crea un objeto de tipo paciente con los datos obtenidos de la base de datos.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El estomatólogo le indica al sistema que el paciente es externo a la UCI. 2) El estomatólogo entra los datos personales del paciente externo	3) El sistema crea un objeto de tipo Paciente Externo. 4) Inserta los datos recogidos en el objeto, en la base de datos.	
Puntos de extensión.		

CU-2	Crear HCE	
Propósito	Crear una HCE a un paciente	
Actores : Estomatólogo		
Resumen: El estomatólogo crea la historia clínica al paciente que no la tiene, llenando todos los datos necesarios, de los cuales algunos para saberlos tiene que entrevistar al paciente.		
Referencias	RF :2 CU: 1	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
<p>1) El actor le indica al sistema que desea crear una HCE a un paciente.</p> <p>3) Entra los datos necesarios para crear una HCE.</p>	<p>2) El sistema muestra la página referente a crear HCE con los datos personales del paciente.</p> <p>4) El sistema guarda toda la información en objetos.</p> <p>5) El sistema inserta en la base de datos los datos guardados en los objetos llenados en el paso anterior.</p>	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-3	Mostrar HCE	
Propósito	Mostrar los datos de una HCE existente de un paciente.	
Actores :	Estomatólogo	
Resumen:	El estomatólogo solicita la mostrar la historia clínica estomatológica (HCE) asociada a un paciente determinado, el sistema realiza la búsqueda, de encontrar una HCE referente a ese paciente, la muestra, si no brinda la opción de crearla.	
Referencias	RF :3, 4 CU: 1	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El actor le indica al sistema que desea crear una HCE a un paciente. 3) Entra los datos necesarios para crear una HCE.	2) El sistema muestra la página referente a crear HCE con los datos personales del paciente. 4) El sistema guarda toda la información en objetos. 5) El sistema inserta en la base de datos los datos guardados en los objetos llenados en el paso anterior.	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-4	Modificar HCE	
Propósito	Mostrar los datos de una HCE existente de un paciente.	
Actores :	Estomatólogo	
Resumen:	El estomatólogo solicita modificar una HCE existente de un paciente al sistema le muestra los datos de esta listo para ser modificados.	
Referencias	RF :3, 5 CU: 1	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El actor le indica al sistema que desea modificar una HCE existente de un paciente.	2) El sistema busca los datos de la HCE del paciente.	
4) Modifica los datos que necesitaba modificar de la HCE.	3) El sistema muestra los datos de la HCE, listo para ser modificados, los que se pueden modificar.	
	5) Actualiza los datos modificados, en la base de datos	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

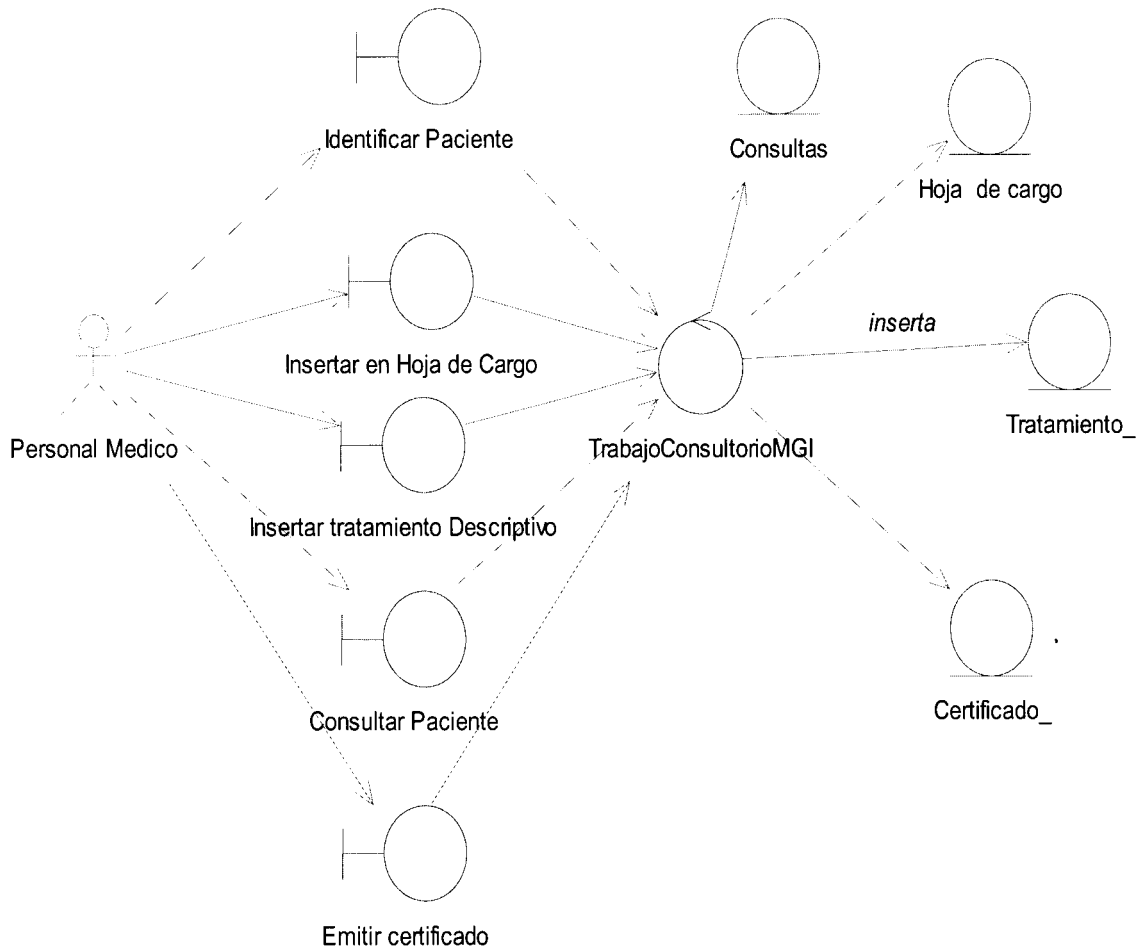
CU-5	Generar hoja de cargo	
Propósito	Generar la hoja de cargo correspondiente al día.	
Actores : Estomatólogo		
Resumen: El estomatólogo solicitará al sistema adicionar datos a la hoja de cargo, esta se genera una por cada día, se va llenando cuando el estomatólogo atiende a un paciente, con los datos esenciales del paciente, el estomatólogo que lo atendió y las actividades estomatológicas que se le realizaron ese día.		
Referencias	RF :13, CU: 1	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
<p>1) El actor le indica al sistema que desea adicionar datos a la hoja de cargo.</p> <p>3) Adiciona datos referentes al paciente atendido y a la actividad estomatológica realizada al mismo.</p>	<p>2) El sistema muestra la hoja de cargo, para que el actor adicione los datos pertinentes.</p> <p>4) Guarda los datos en la base de datos</p>	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

CU-6	Realización de complementarios.	
Propósito	Indicar complementarios y obtener resultados de los mismos.	
Actores : Estomatólogo		
Resumen: El estomatólogo solicita la realización de el(los) complementario(s) a realizar a un paciente que lo necesite y al estar los resultados debe obtenerlos.		
Referencias	RF :10,11 CU:1	
Acción del actor		Respuesta del sistema
1) El actor le indica al sistema que desea indicar 3) Adiciona datos referentes al paciente atendido y a la actividad estomatológica realizada al mismo.		2) El sistema muestra la hoja de cargo, para que el actor adicione los datos pertinentes. 4) Guarda los datos en la base de datos.
Flujo alternativo		
Acción del actor		Respuesta del sistema
Puntos de extensión.		

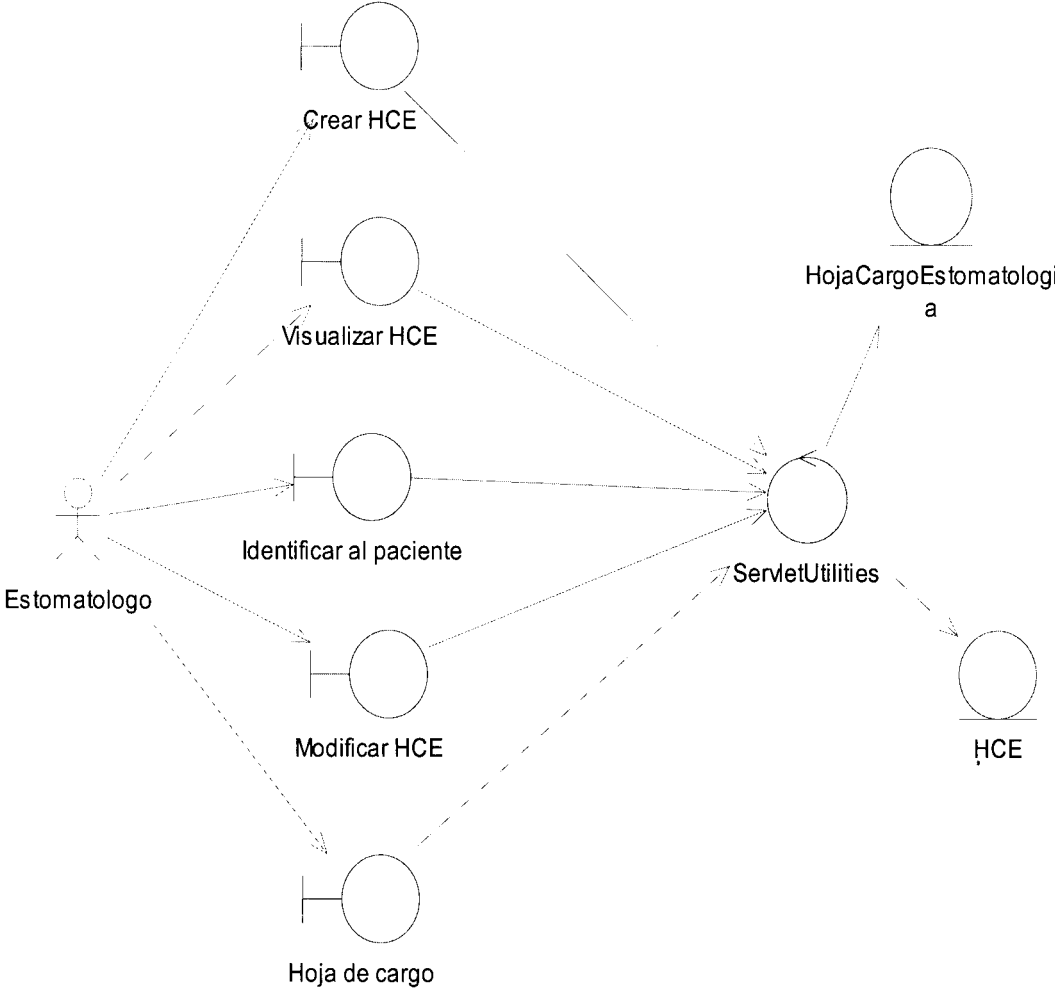
CU-7	Remitir a ingresos	
Propósito	Remitir un paciente que lo necesite a la sala de ingresos.	
Actores : Estomatólogo		
Resumen: El estomatólogo solicita el servicio de ingresar a un paciente a la sala de ingresos.		
Referencias	RF :7 CU:1	
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1) El actor le indica al sistema que desea remitir a sala de ingresos un paciente.	2) El sistema recibe la solicitud y chequea	
Flujo alternativo		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
Puntos de extensión.		

Anexo 7. Diagrama de clases de análisis.

Consultorio MGI



Consulta Estomatología



Anexo 8. Diagramas de Interacción.

Consultorio MGI

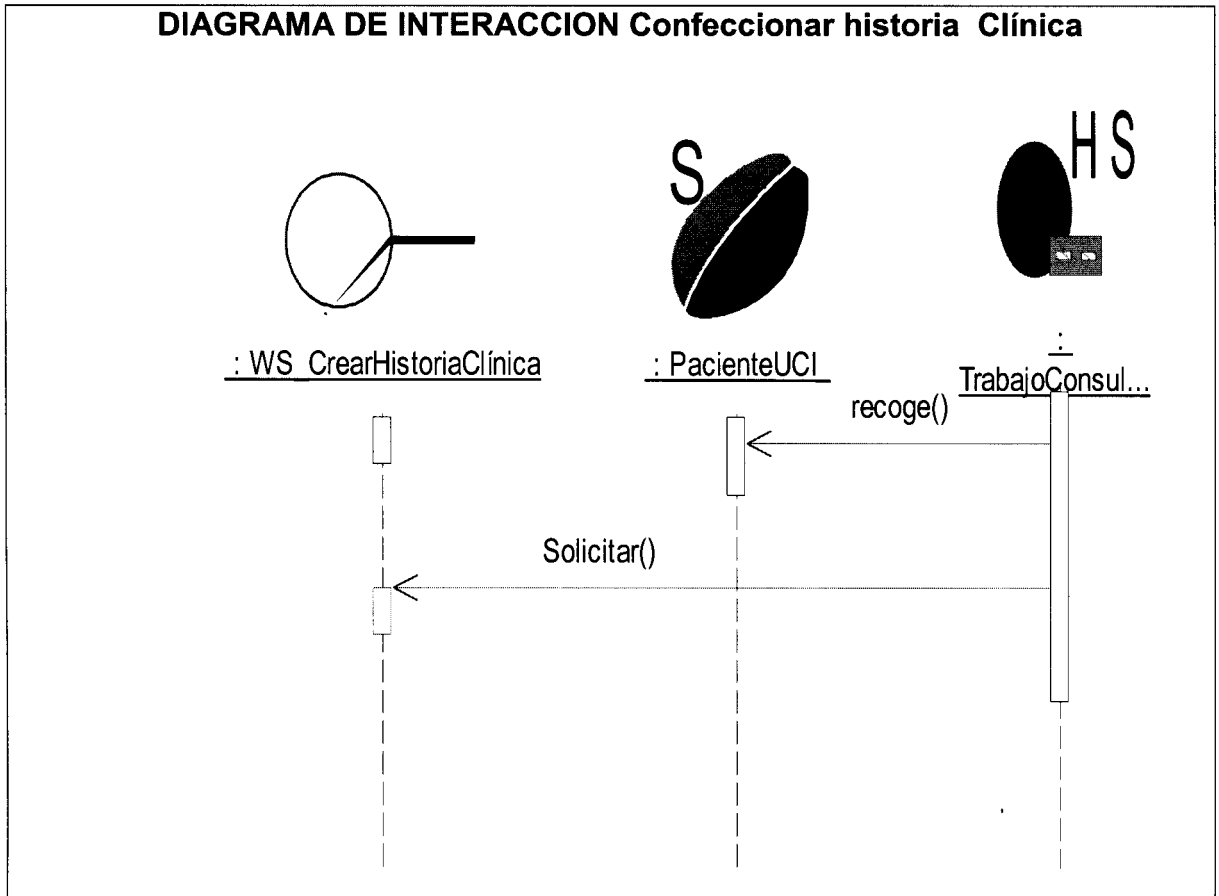


DIAGRAMA DE INTERACCION Consultar Paciente

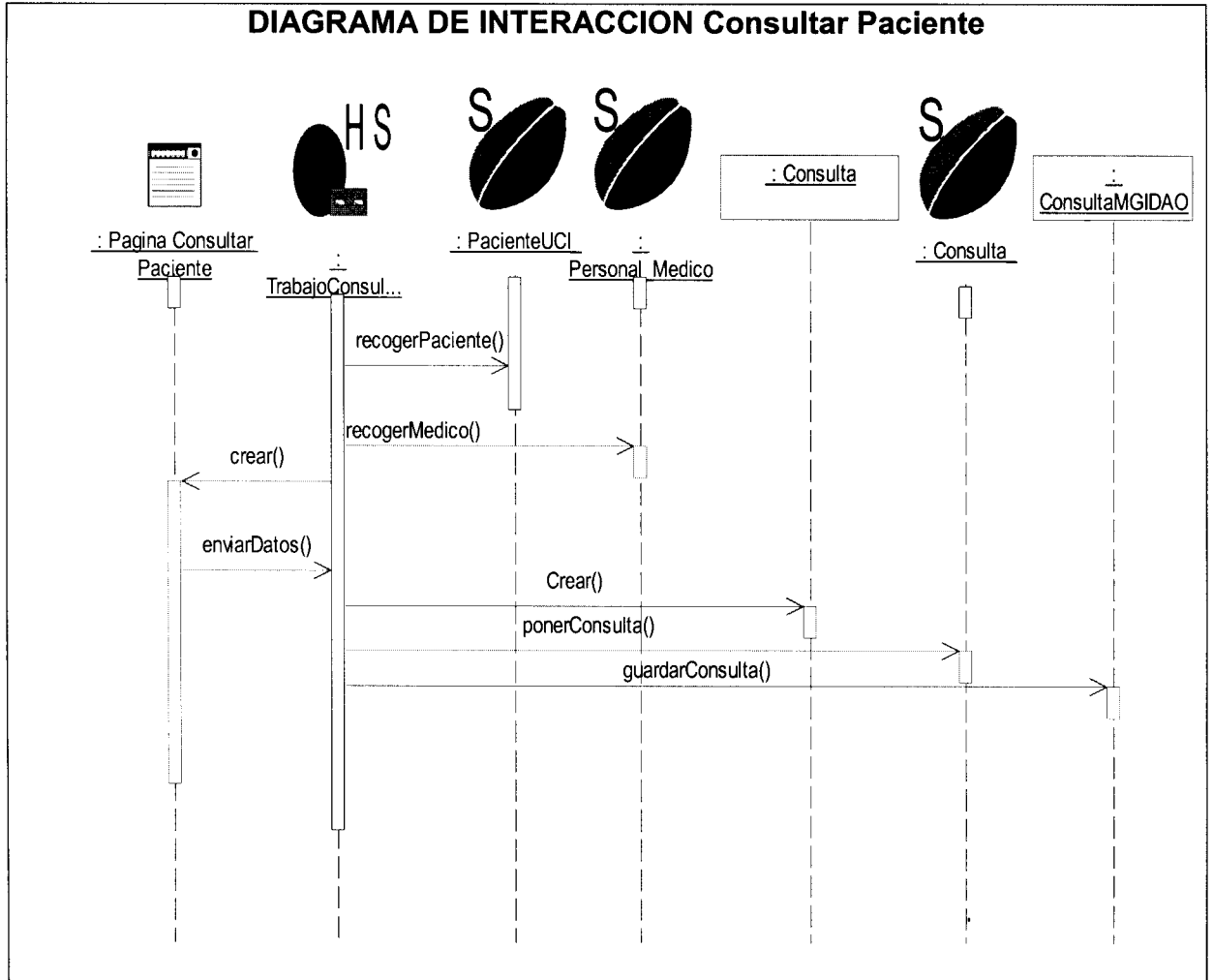


DIAGRAMA DE INTERACCION Emitir Certificado

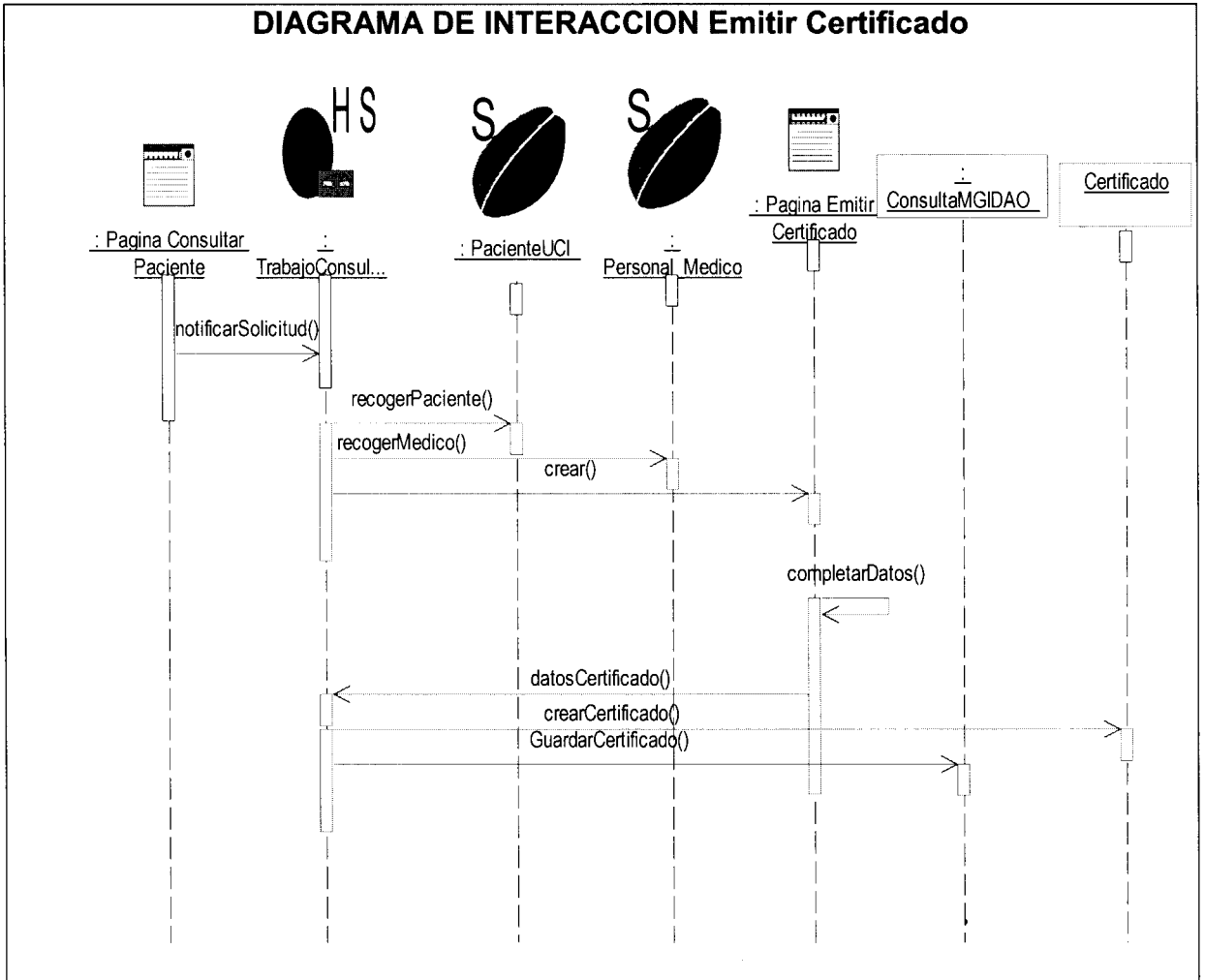


DIAGRAMA DE INTERACCION Generar Hoja Cargo

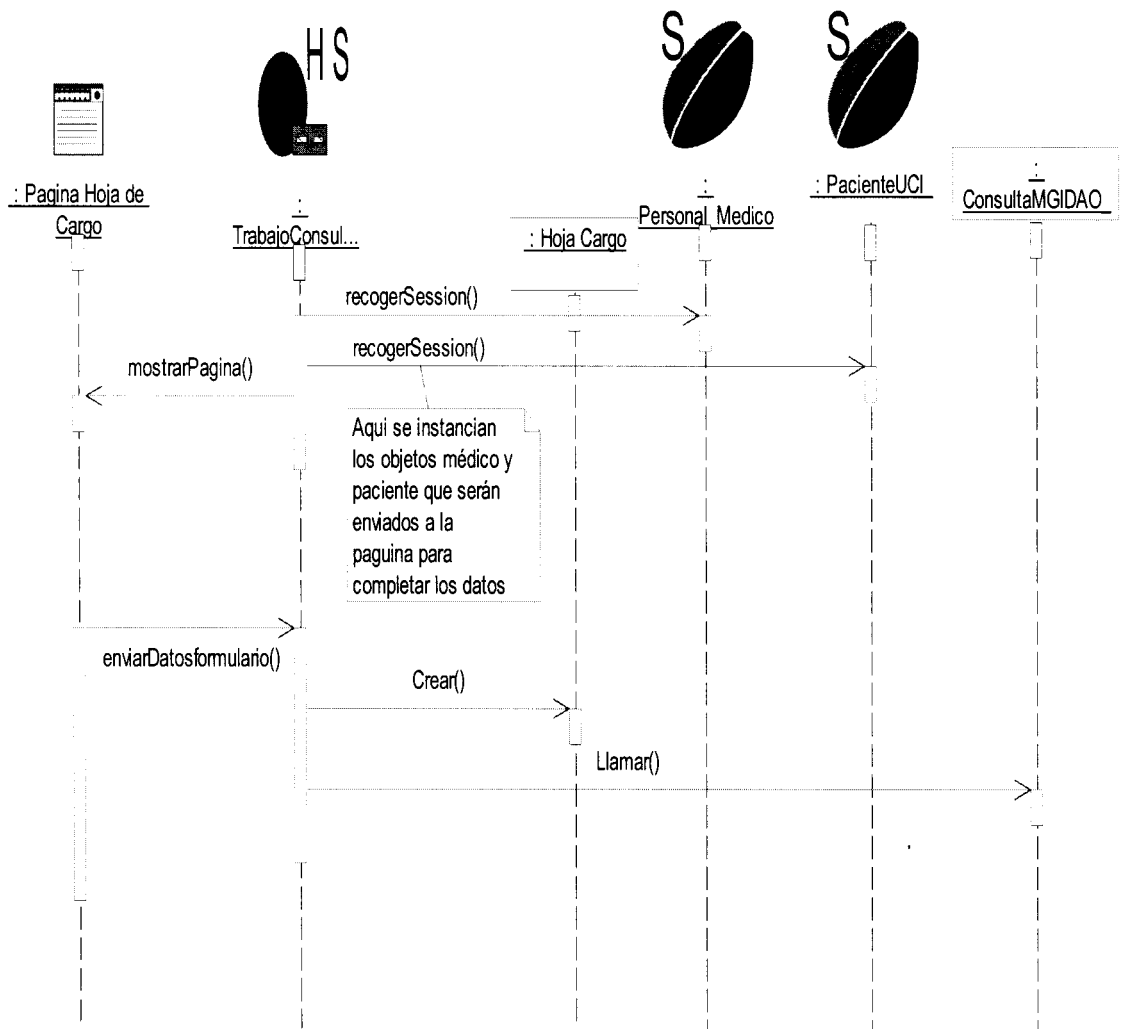


DIAGRAMA DE INTERACCION Identificar Paciente

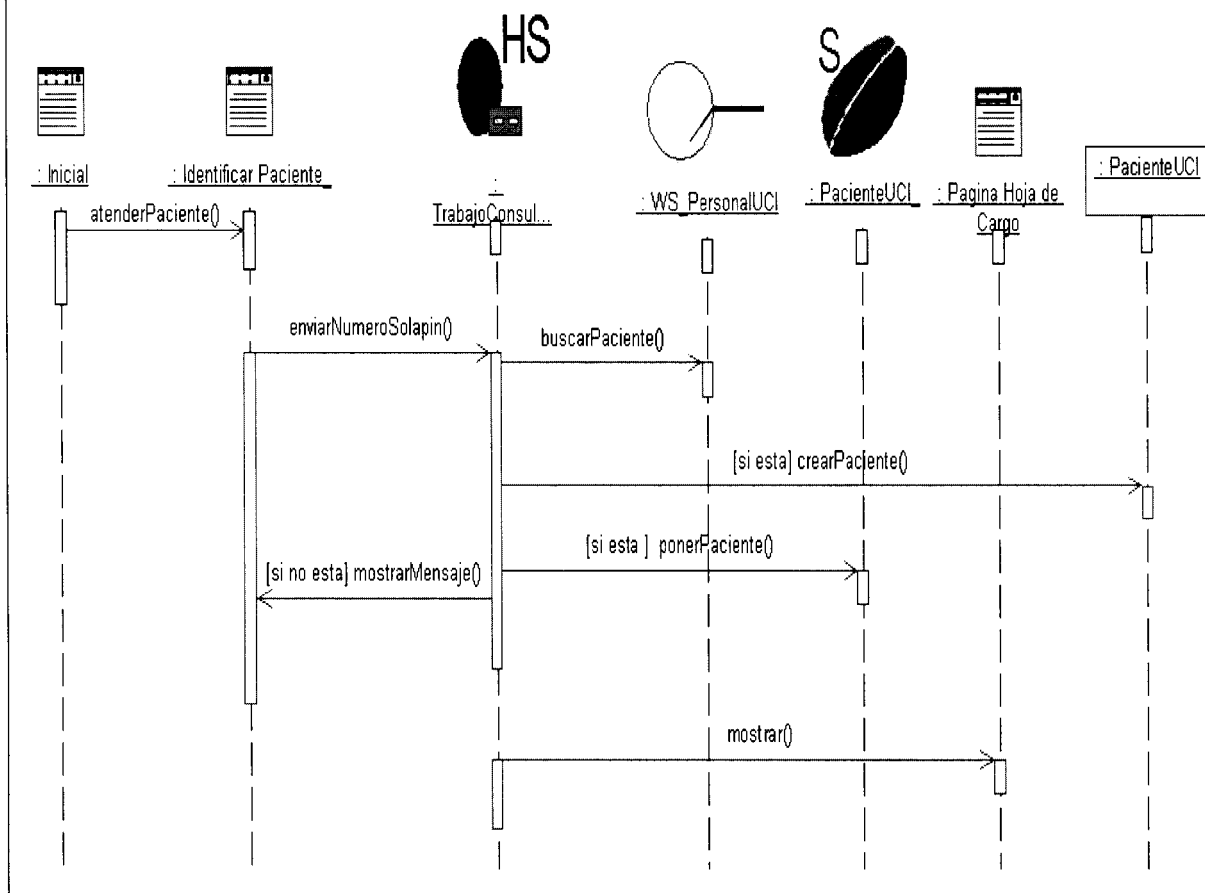


DIAGRAMA DE INTERACCION Indicar Complementarios

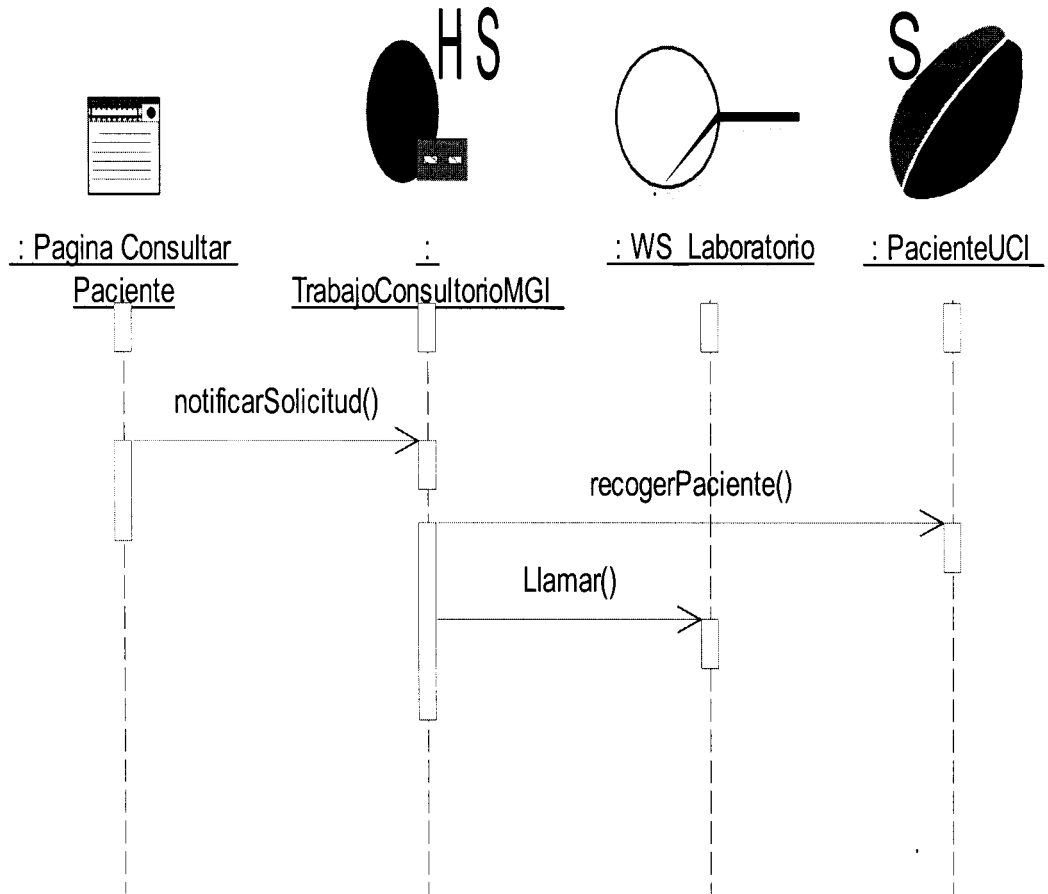


DIAGRAMA DE INTERACCION Ingresar Paciente

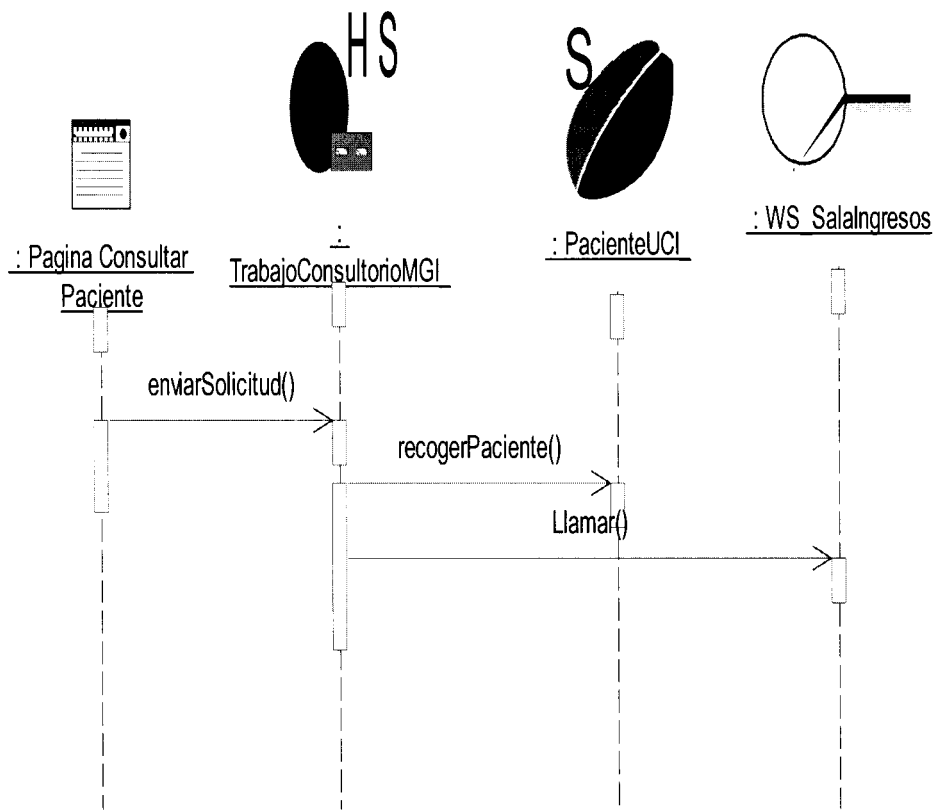
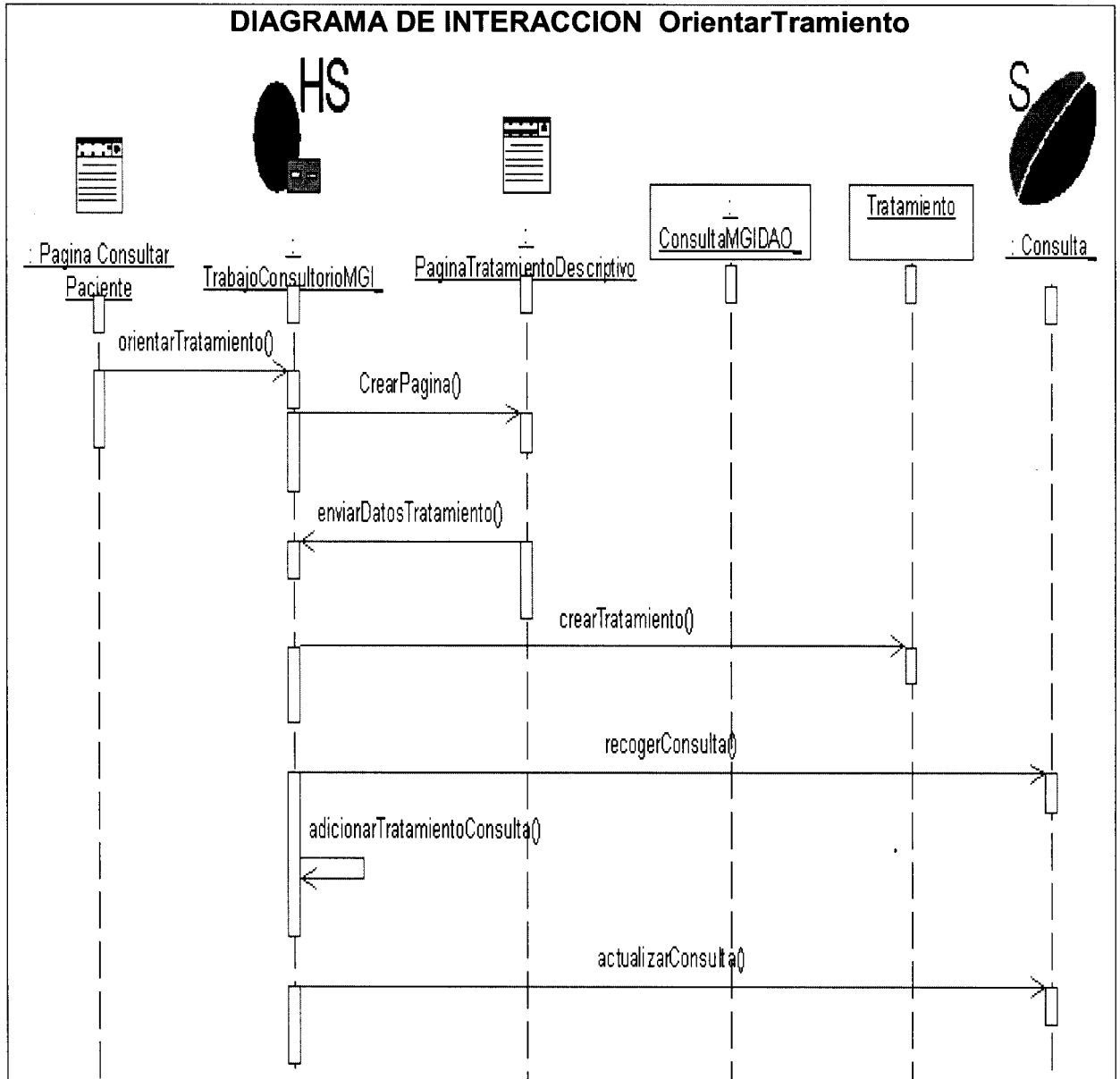


DIAGRAMA DE INTERACCION OrientarTramiento



Consulta de estomatología

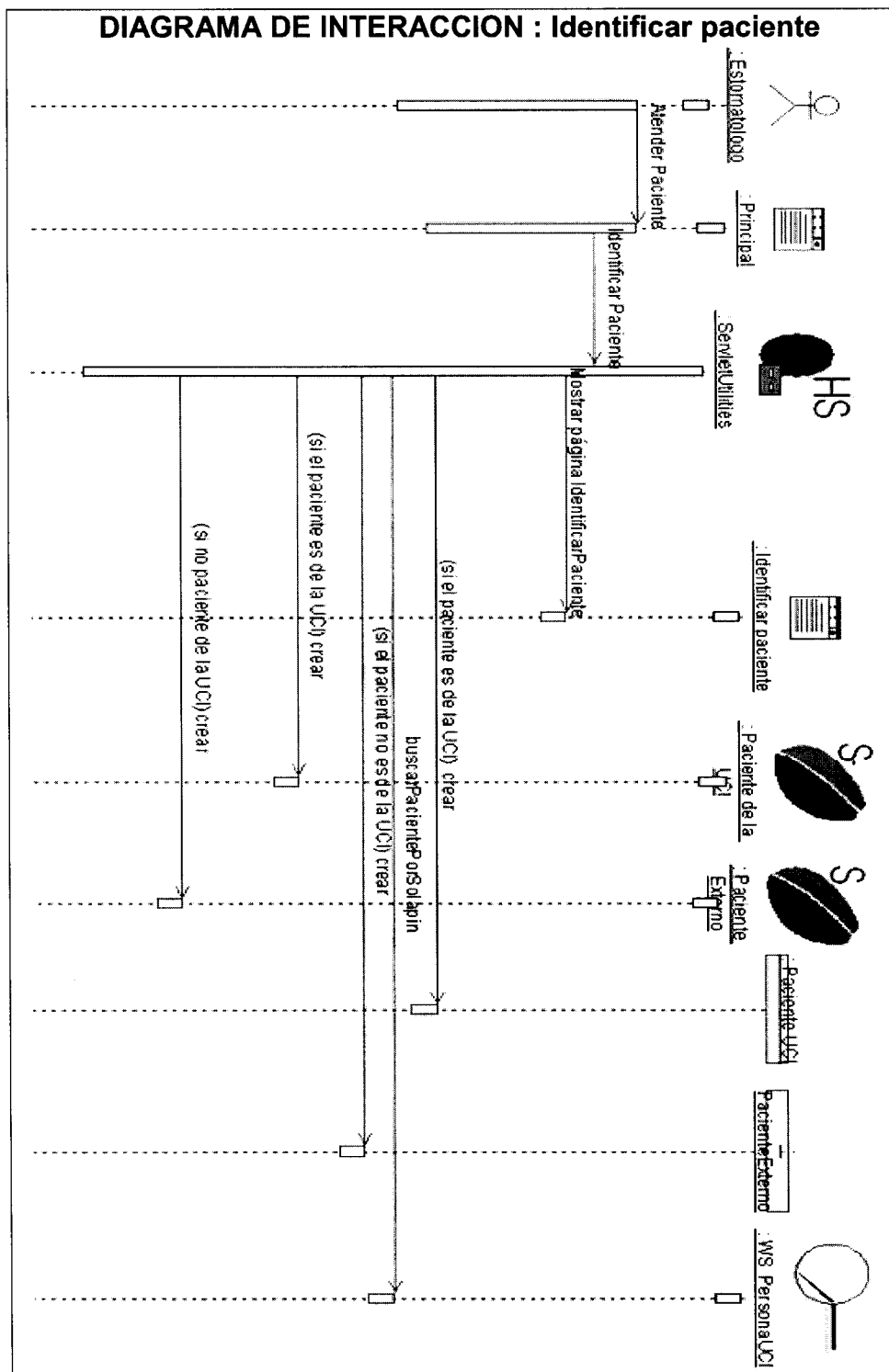


DIAGRAMA DE INTERACCION : Crear HCE(Datos generales)

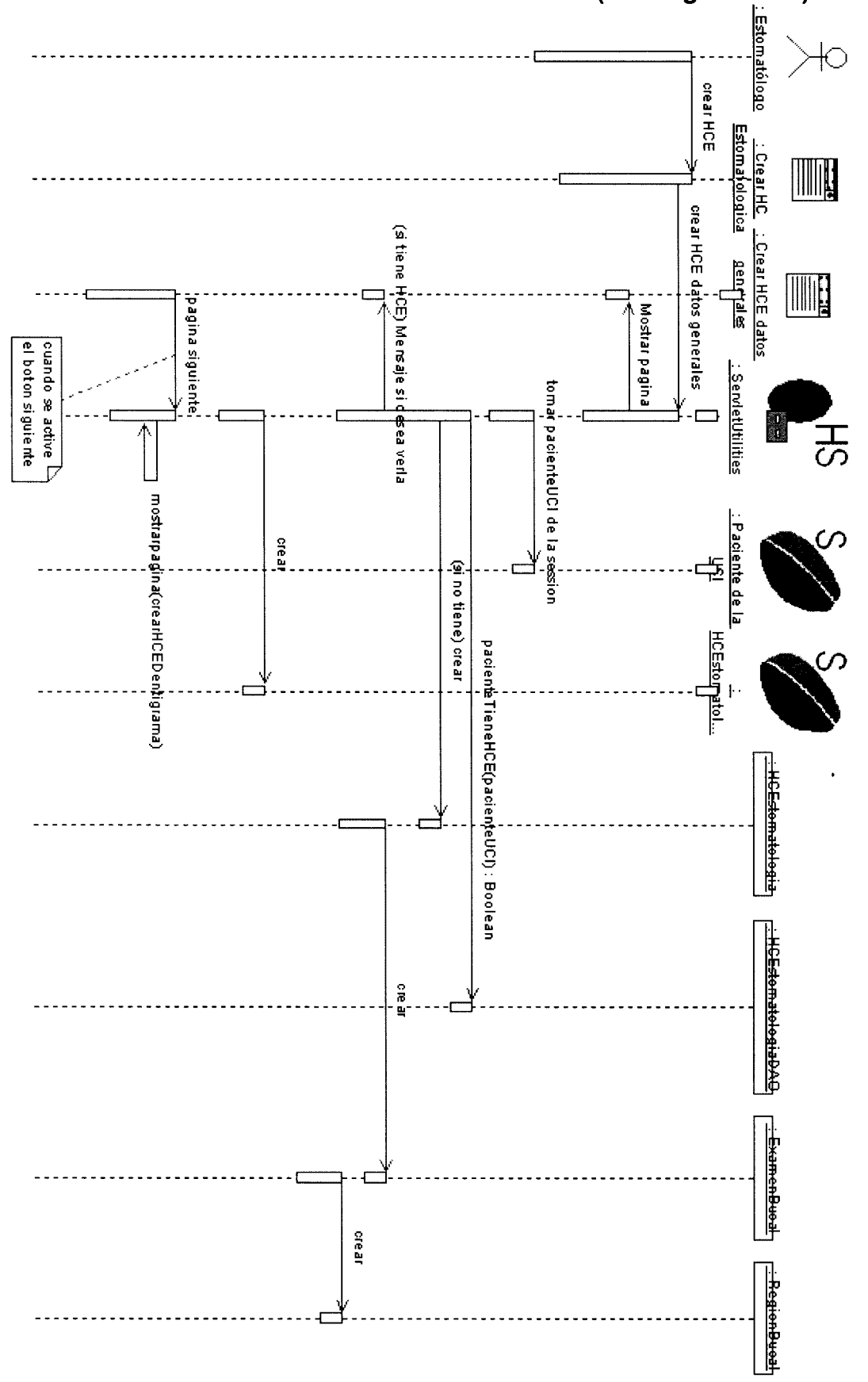


DIAGRAMA DE INTERACCION: Crear HCE(Dentigrama)

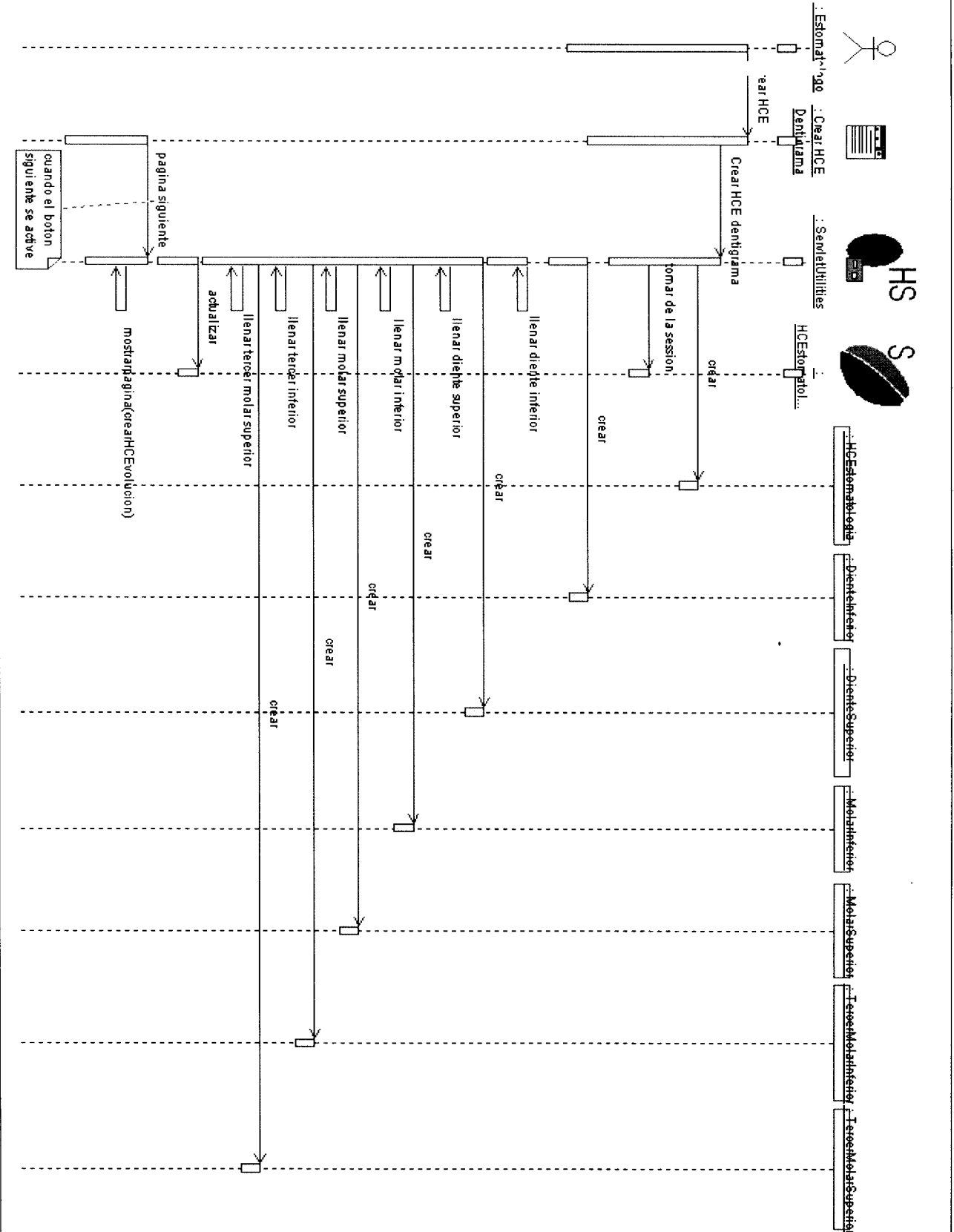


DIAGRAMA DE INTERACCION: Crear HCE (Evolución)

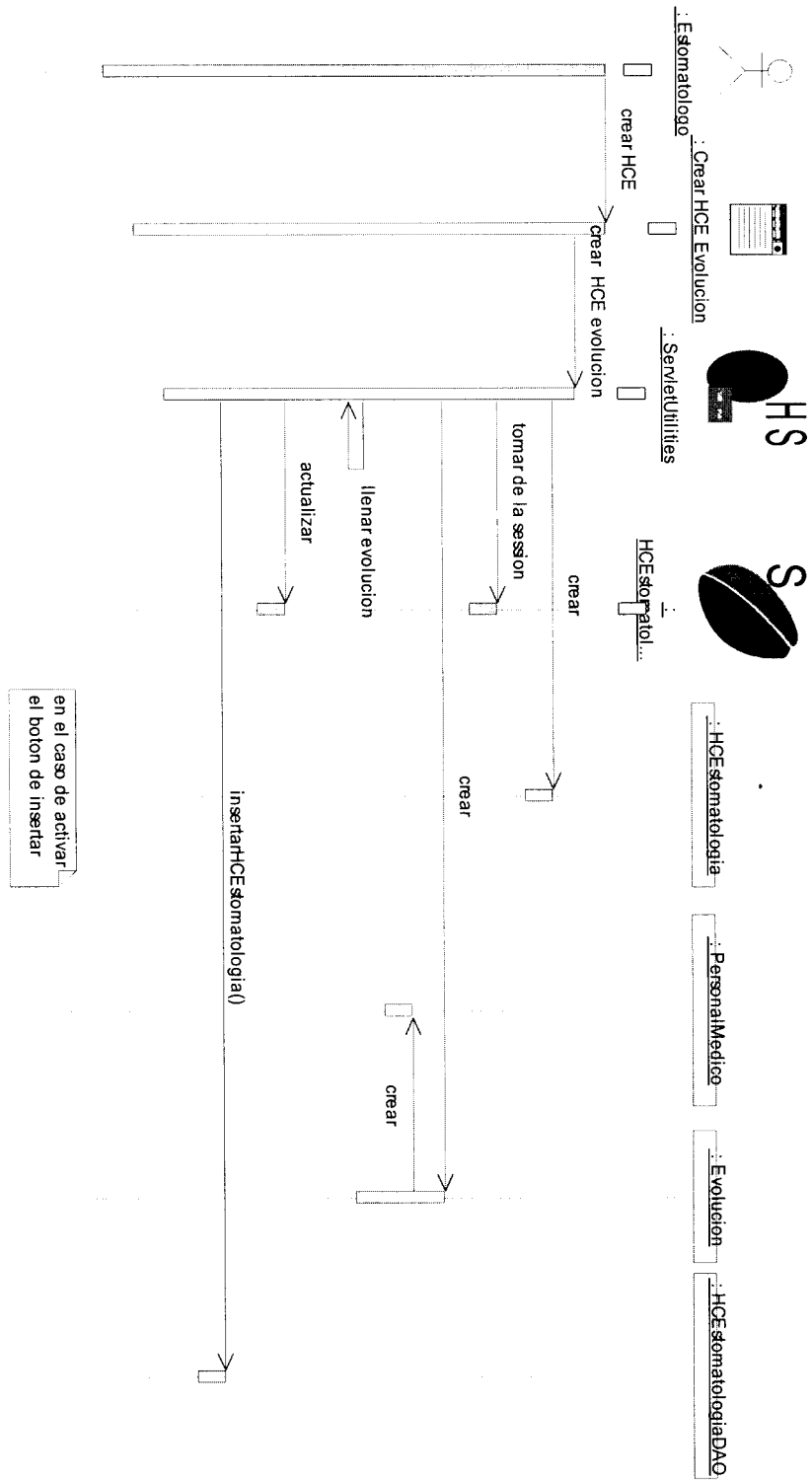


DIAGRAMA DE INTERACCION: Modificar HCE(Datos generales)

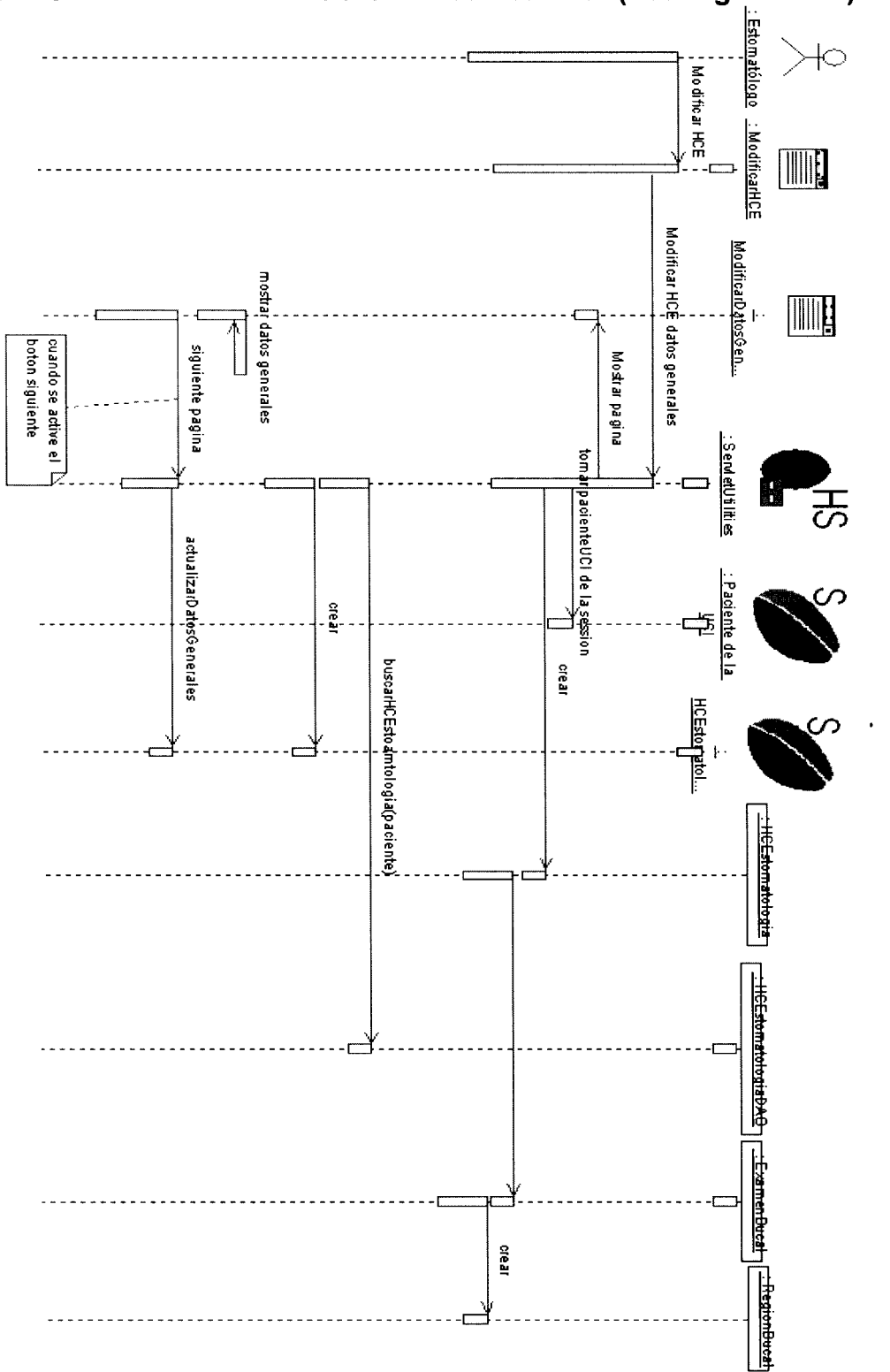


DIAGRAMA DE INTERACCION: Modificar HCE(Dentigrama)

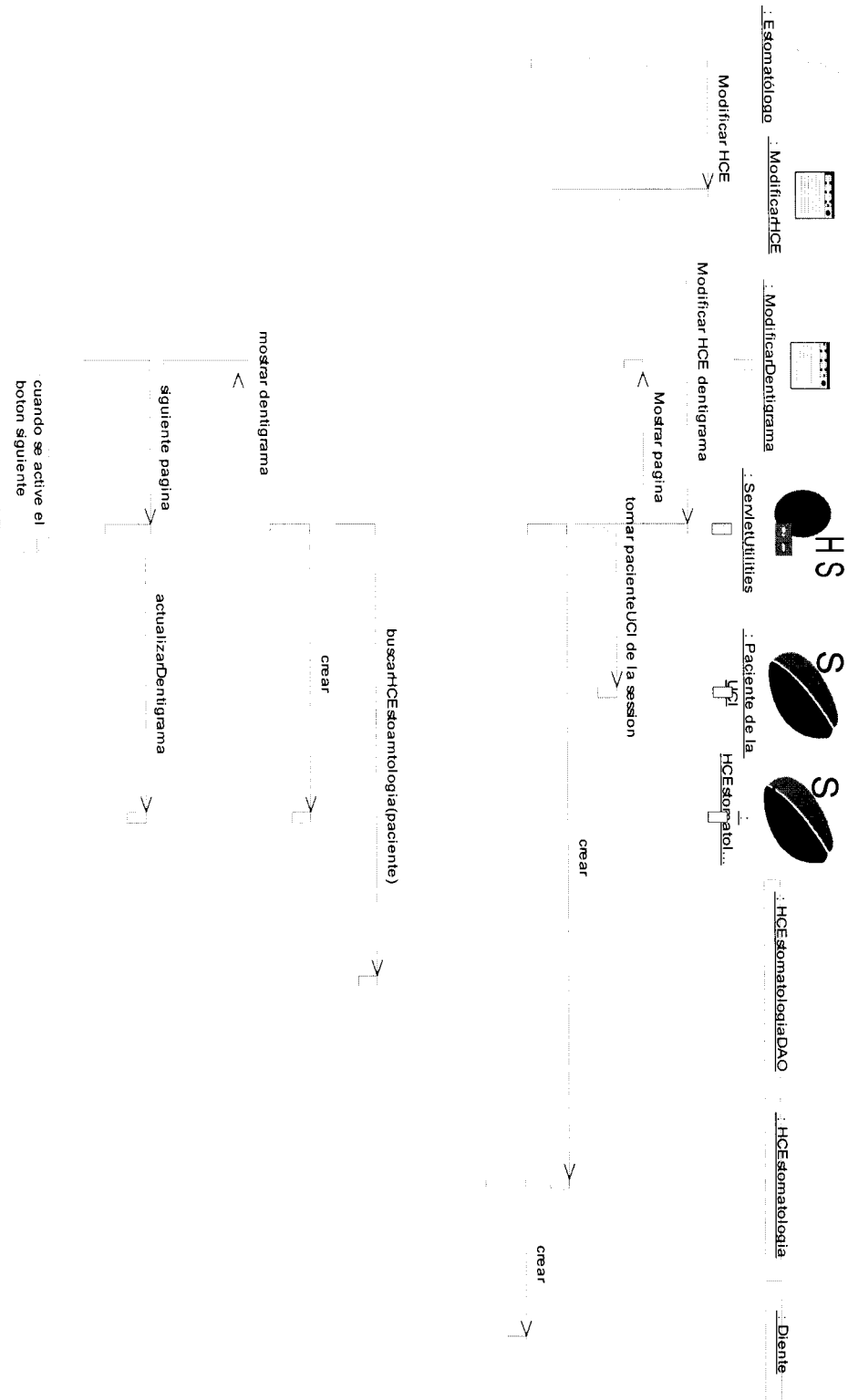


DIAGRAMA DE INTERACCION: Modificar HCE(Evolución)

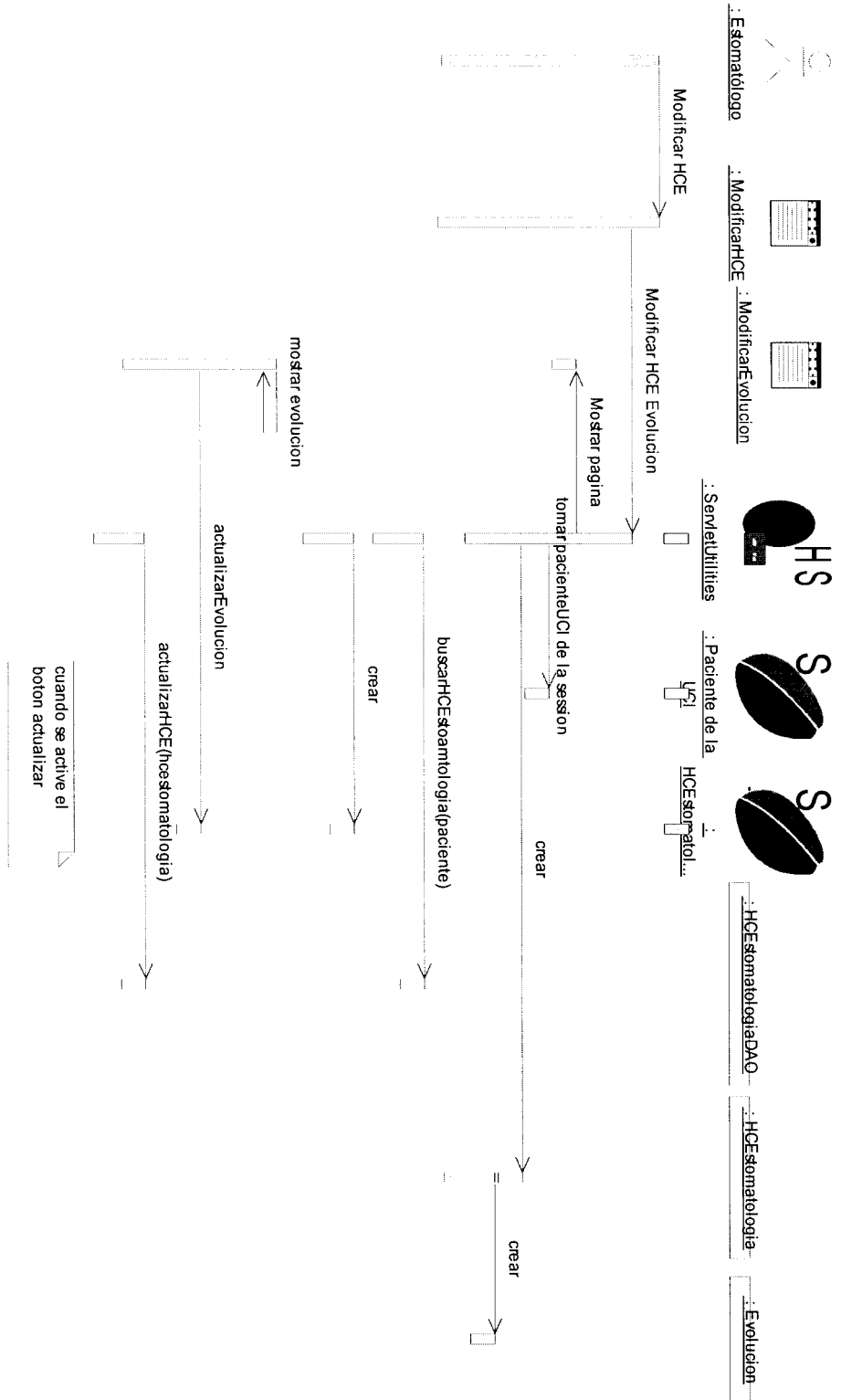


DIAGRAMA DE INTERACCION: Visualizar HCE



DIAGRAMA DE INTERACCION: Remitir a sala de ingresos

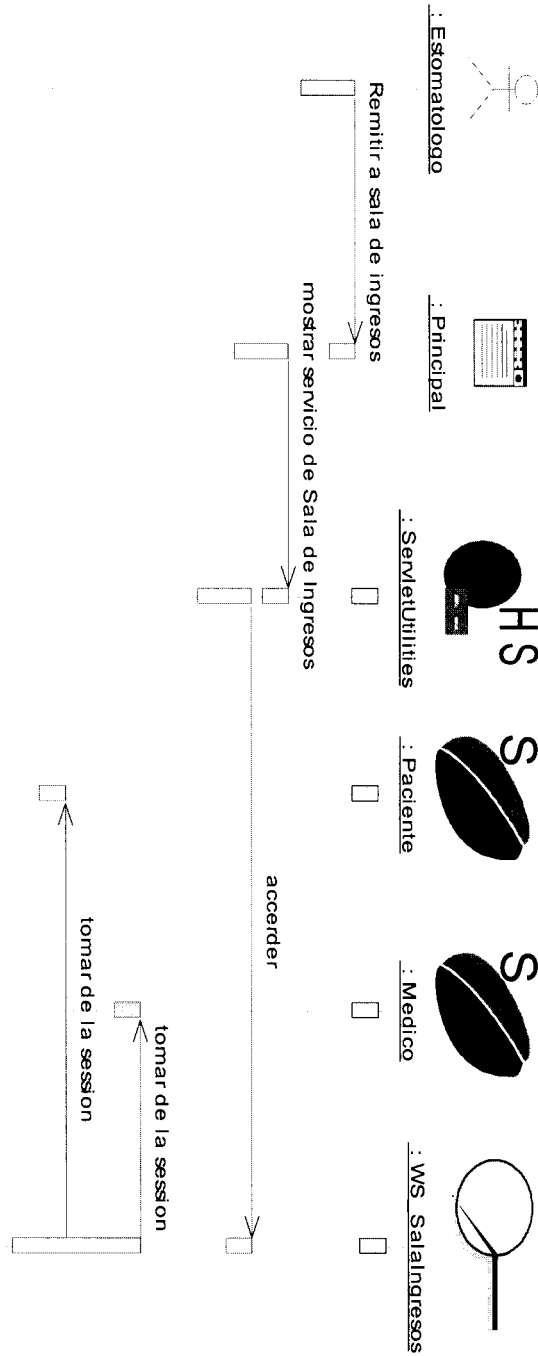
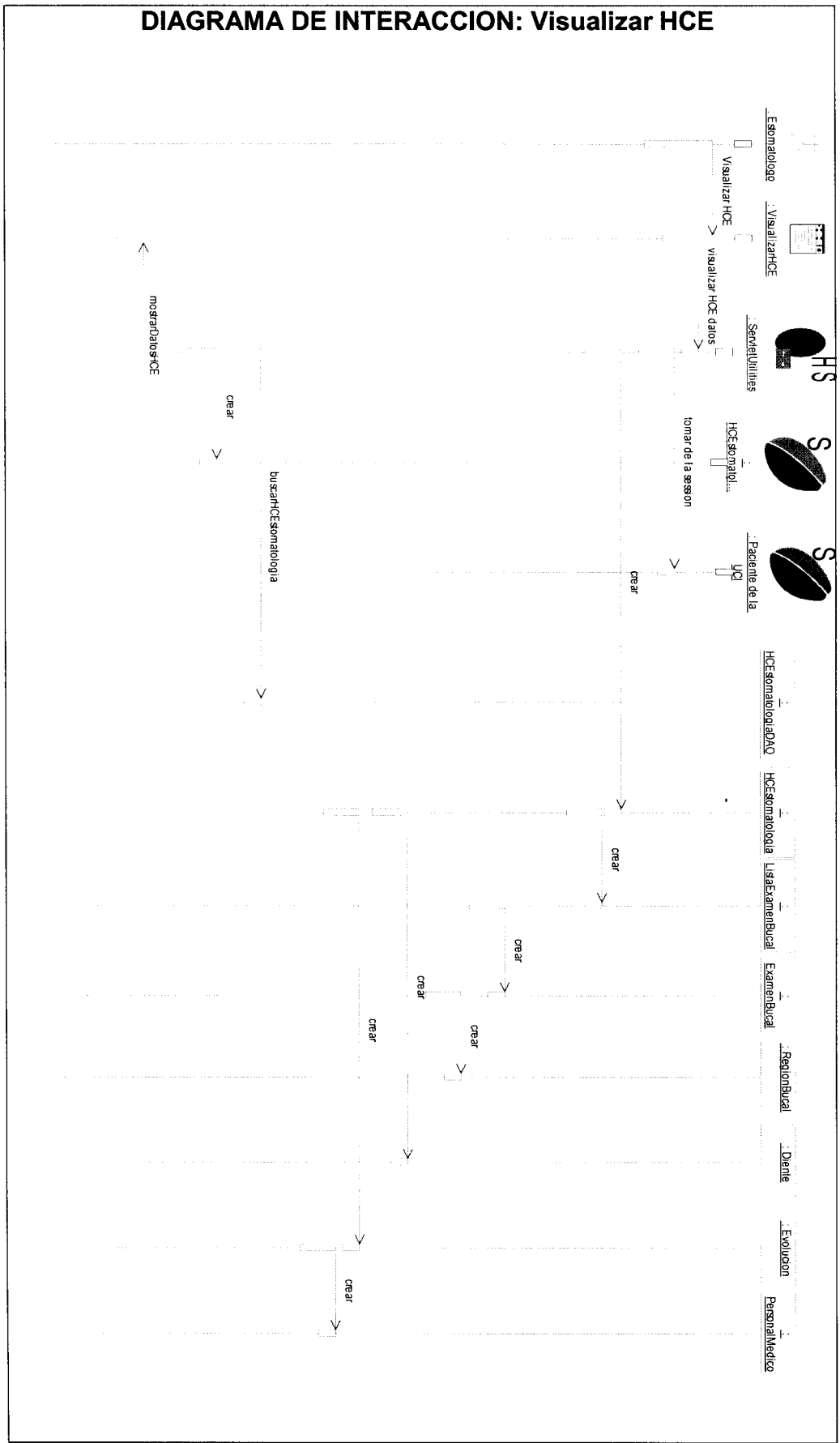


DIAGRAMA DE INTERACCION: Visualizar HCE



Anexo 9. Diagrama de diseño Web del sistema.

Consultorio MGI

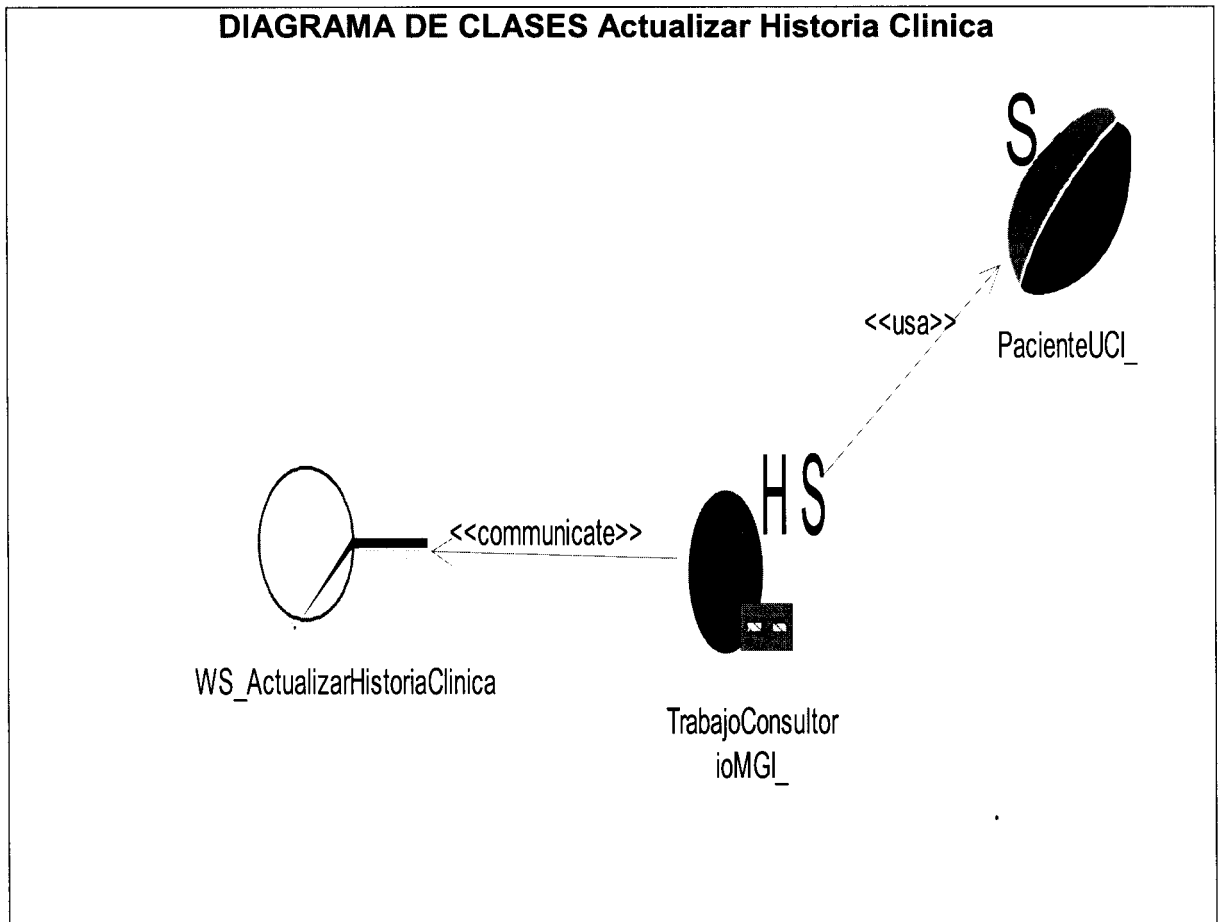


DIAGRAMA DE CLASES Confeccionar Historia Clínica

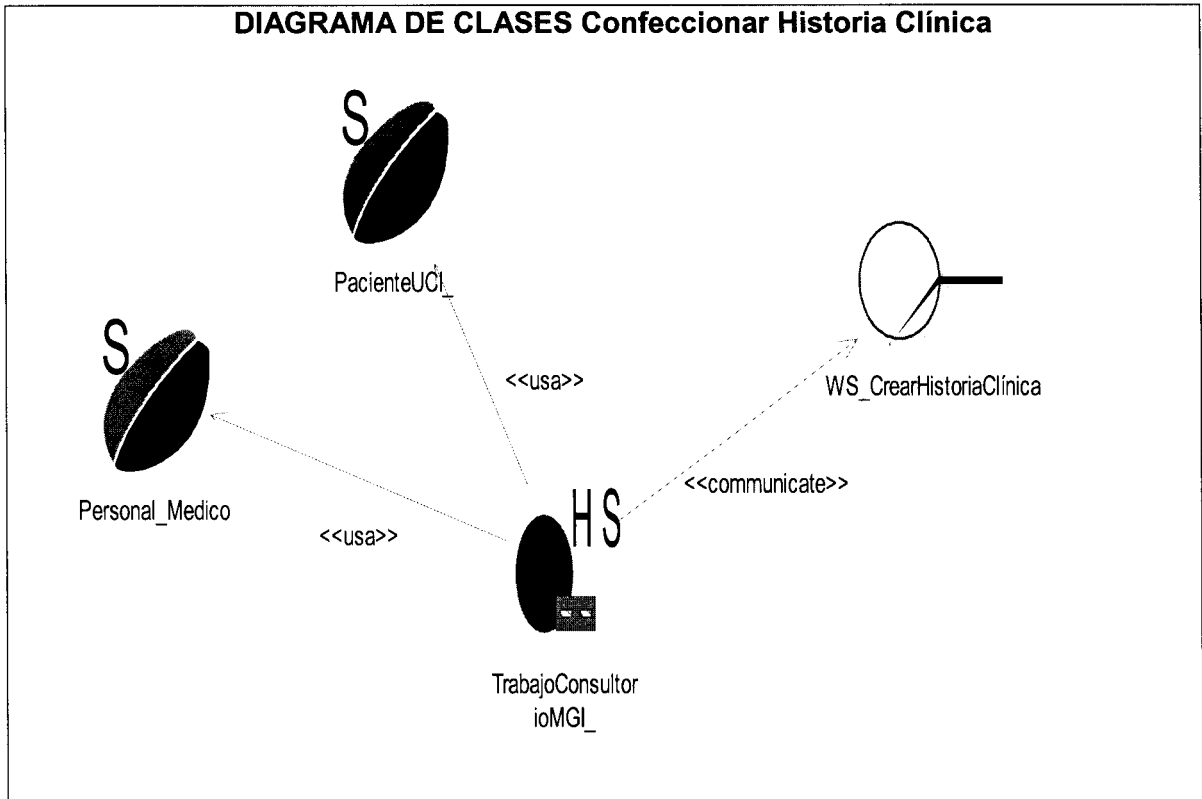


DIAGRAMA DE CLASES Consultar Paciente

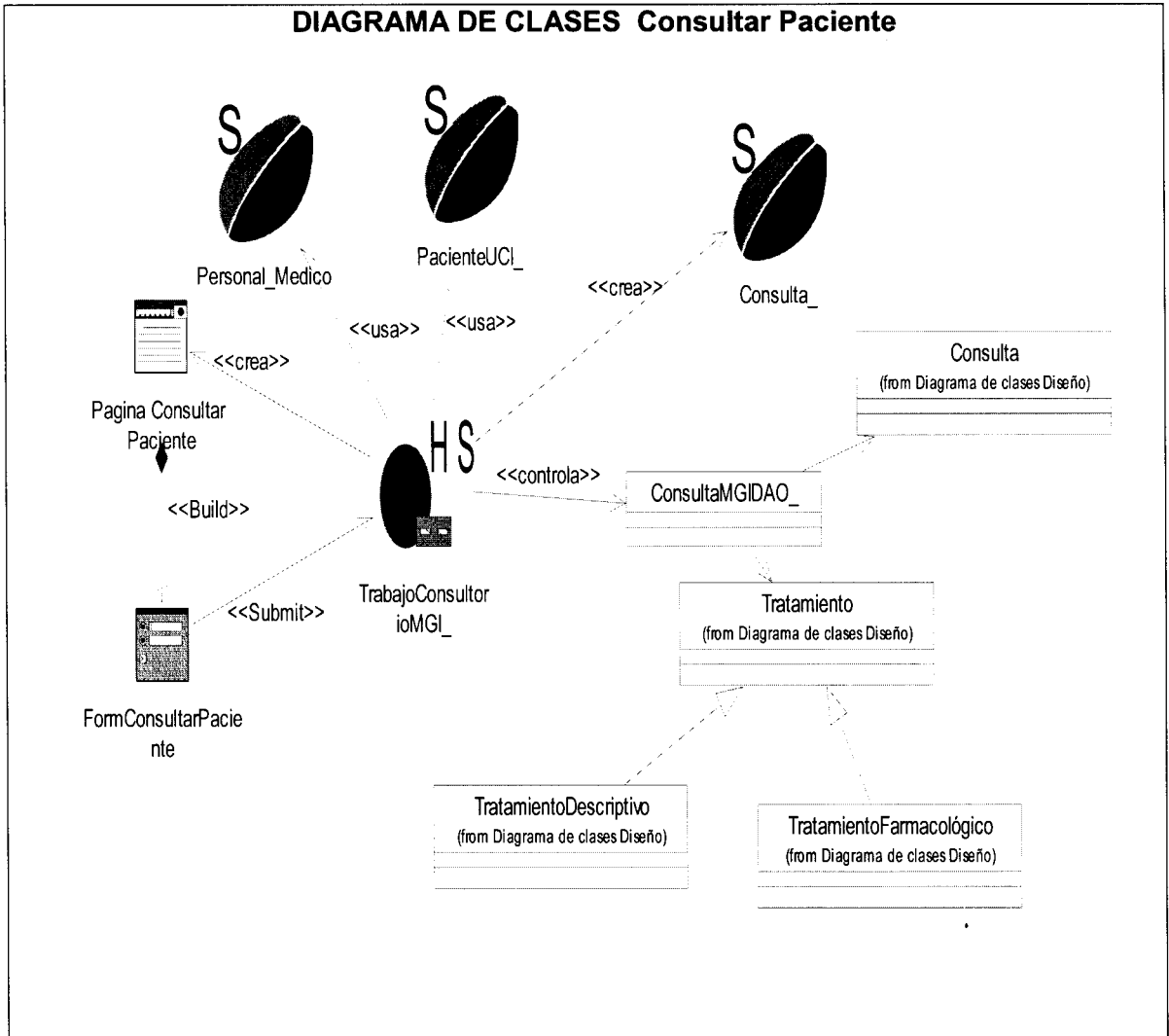


DIAGRAMA DE CLASES Emitir Certificado

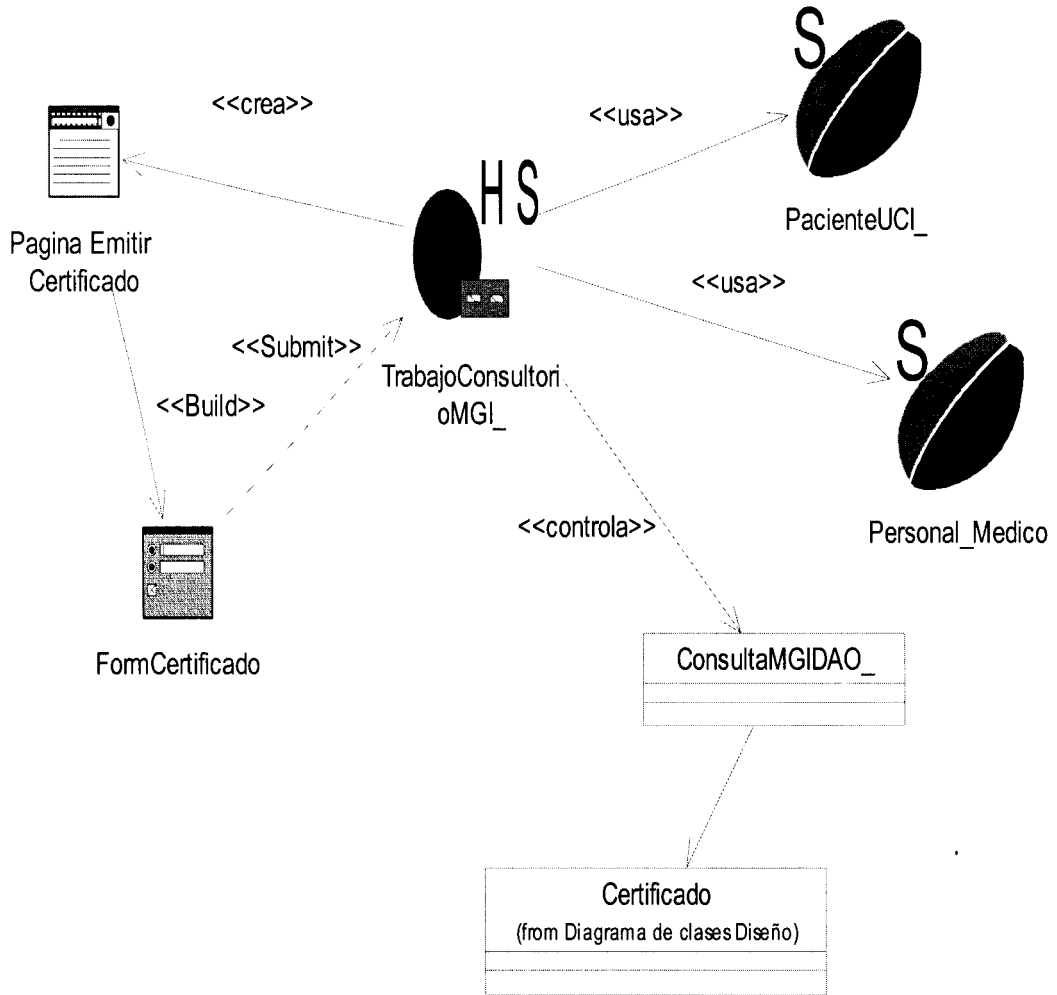


DIAGRAMA DE CLASES Generar hoja de Cargo

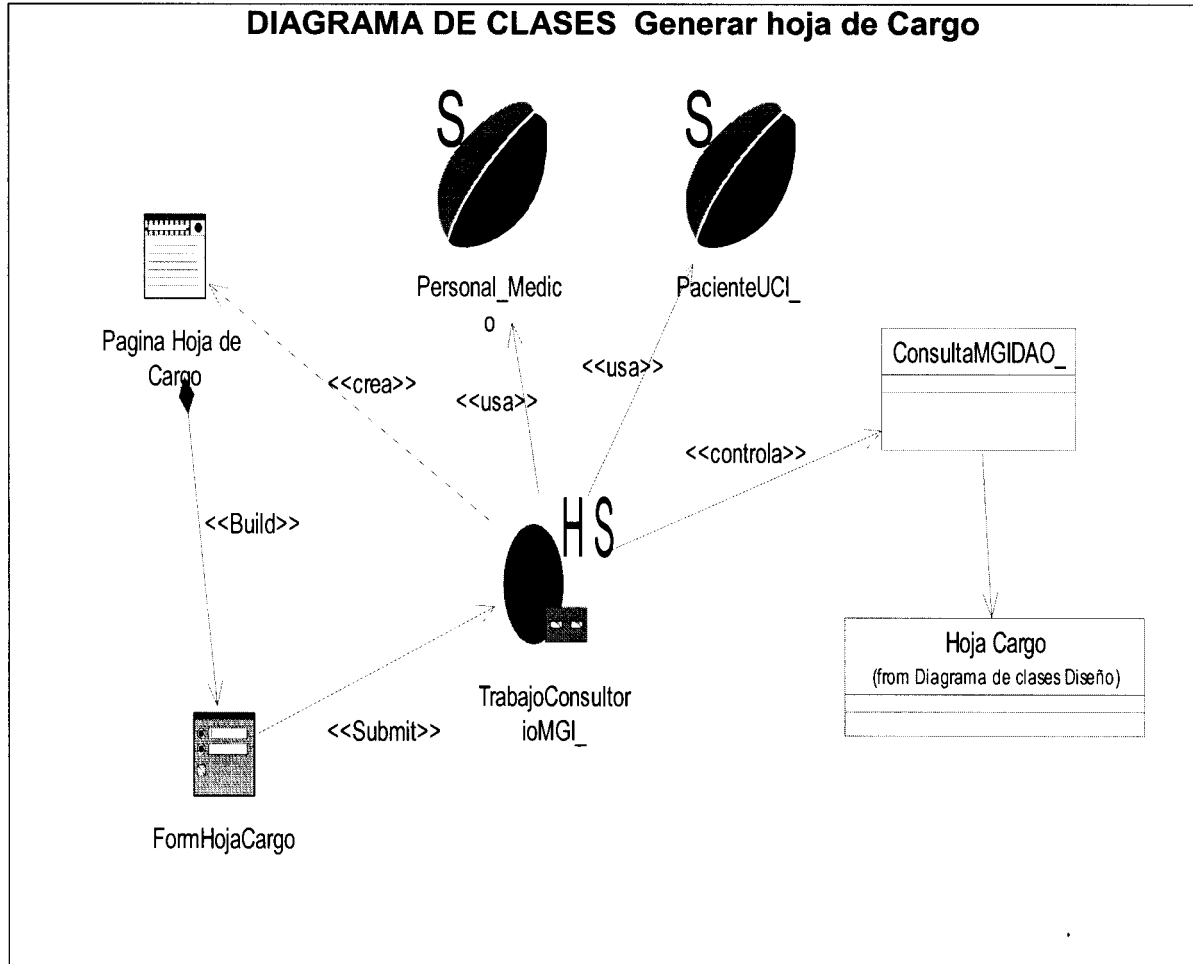


DIAGRAMA DE CLASES Identificar Paciente

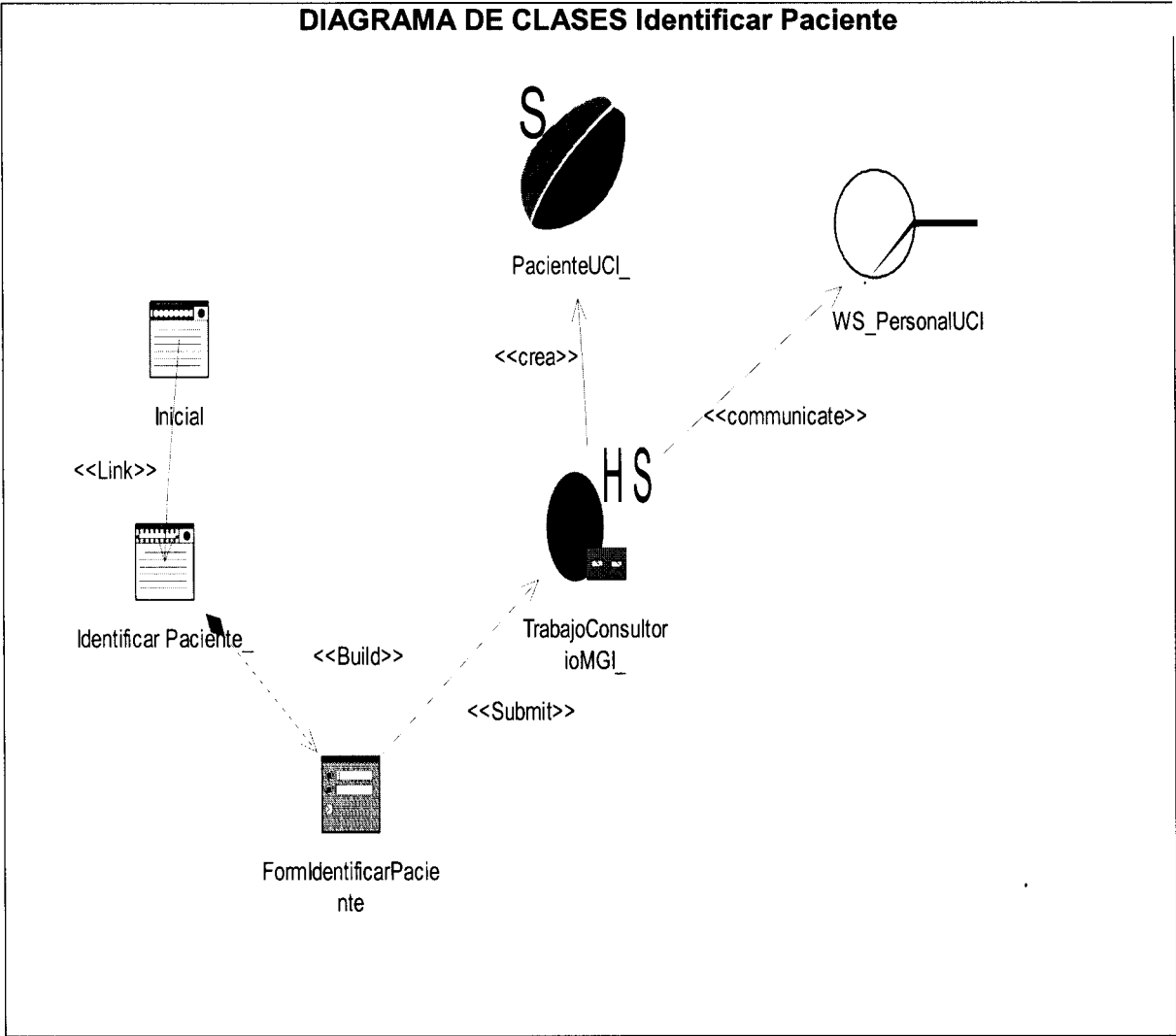


DIAGRAMA DE CLASES Ingresar Paciente

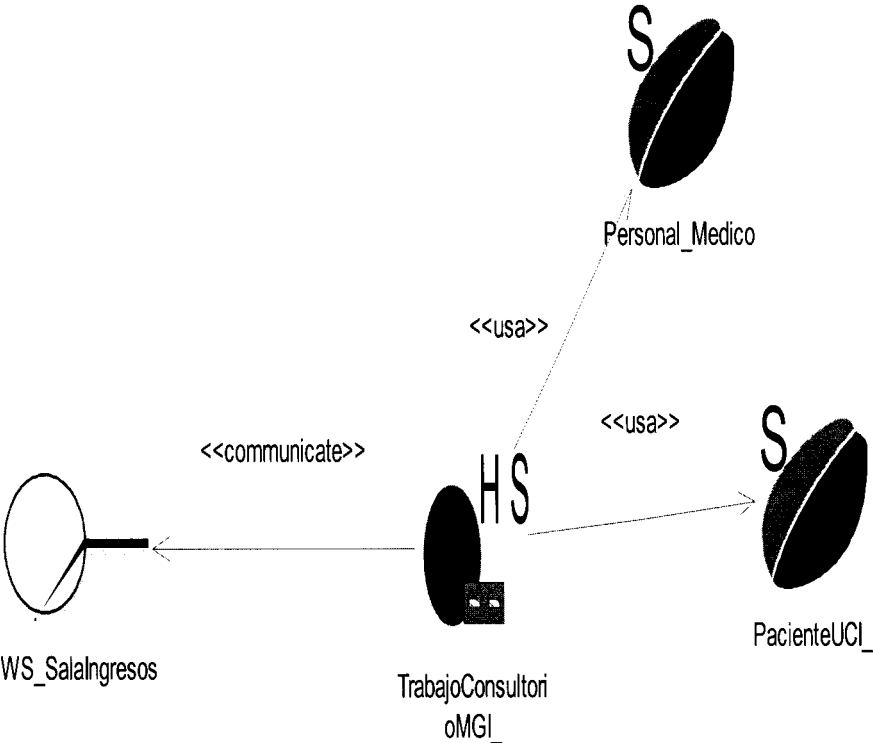


DIAGRAMA DE CLASES Orientar Complementarios

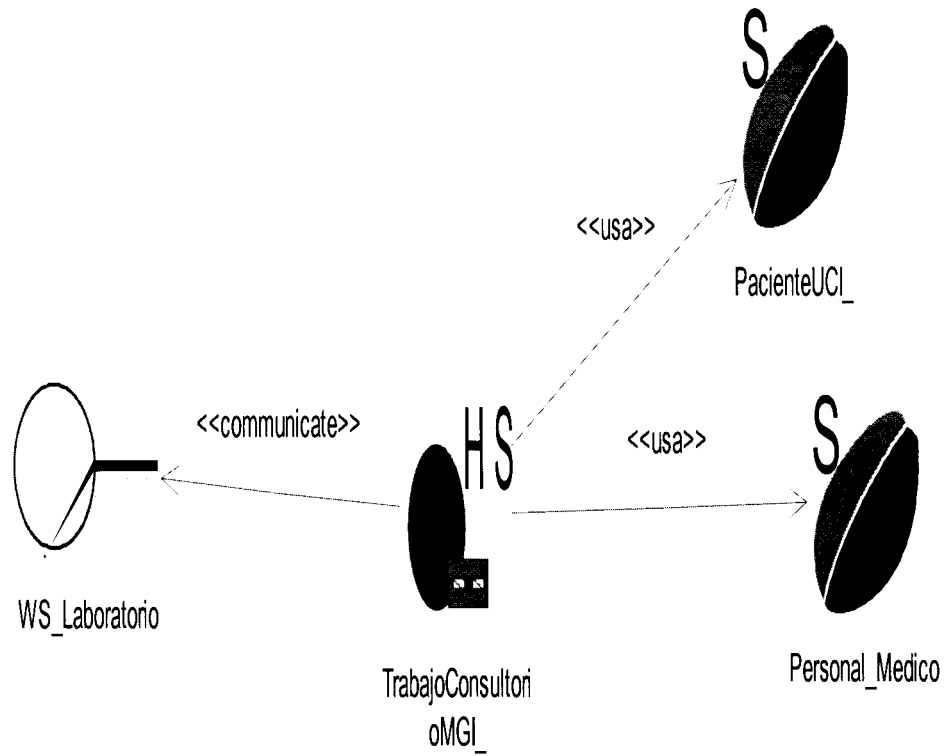


DIAGRAMA DE CLASES Tratamiento Descriptivo

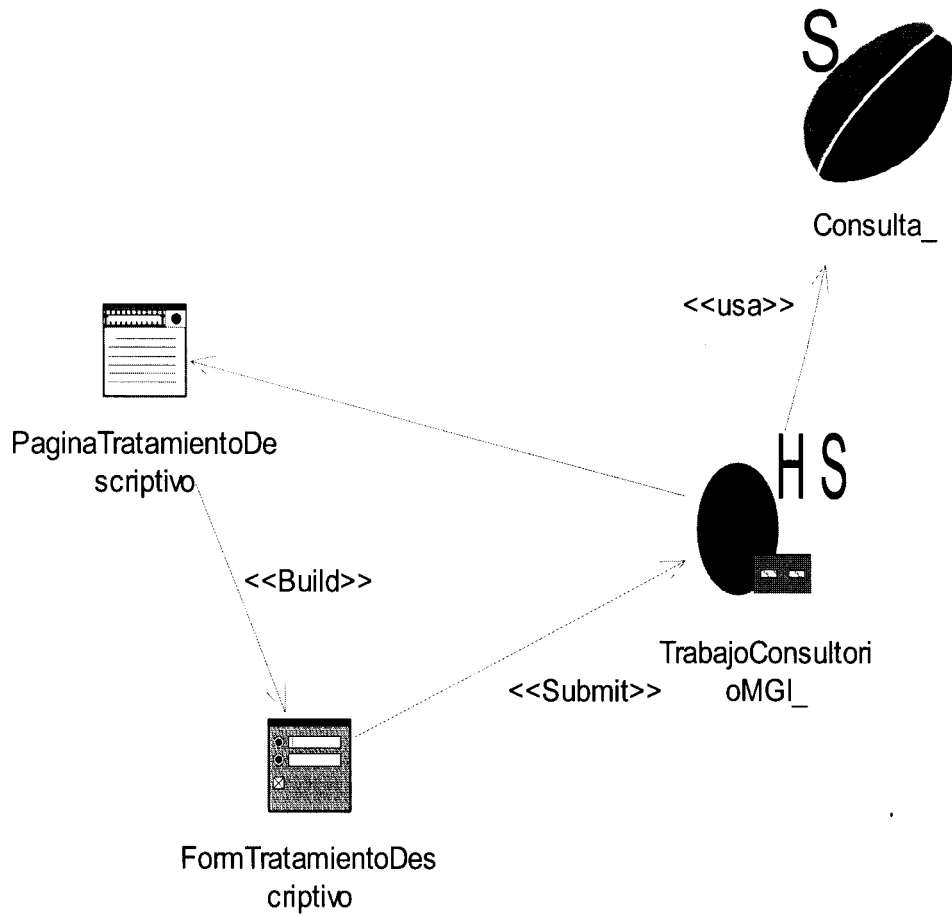
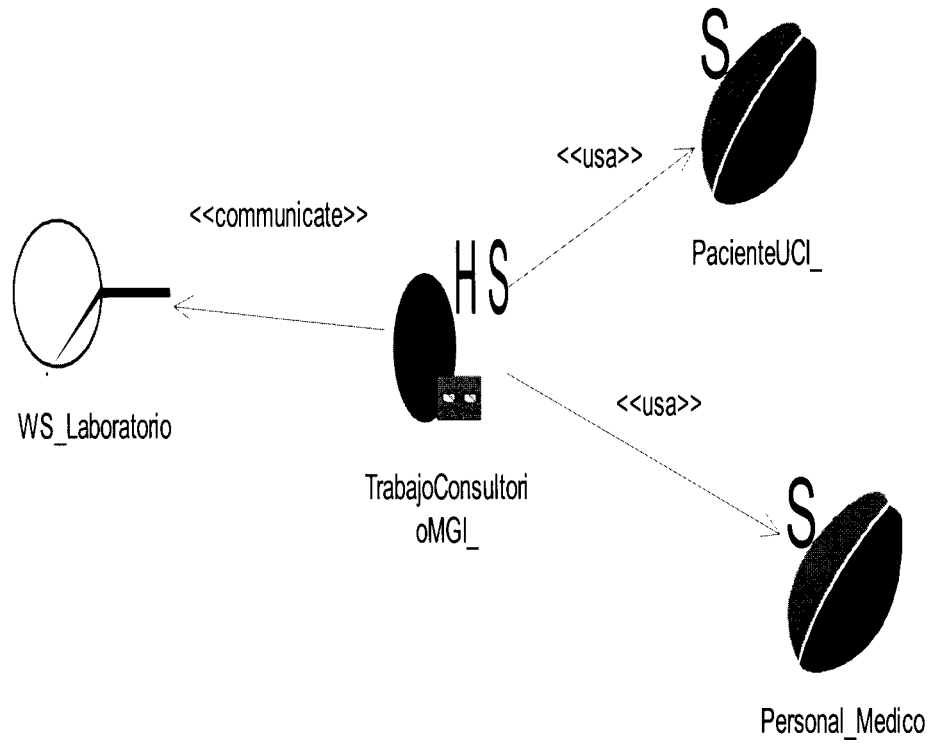


DIAGRAMA DE CLASES Solicitar resultados de Complementarios



Consulta de estomatología

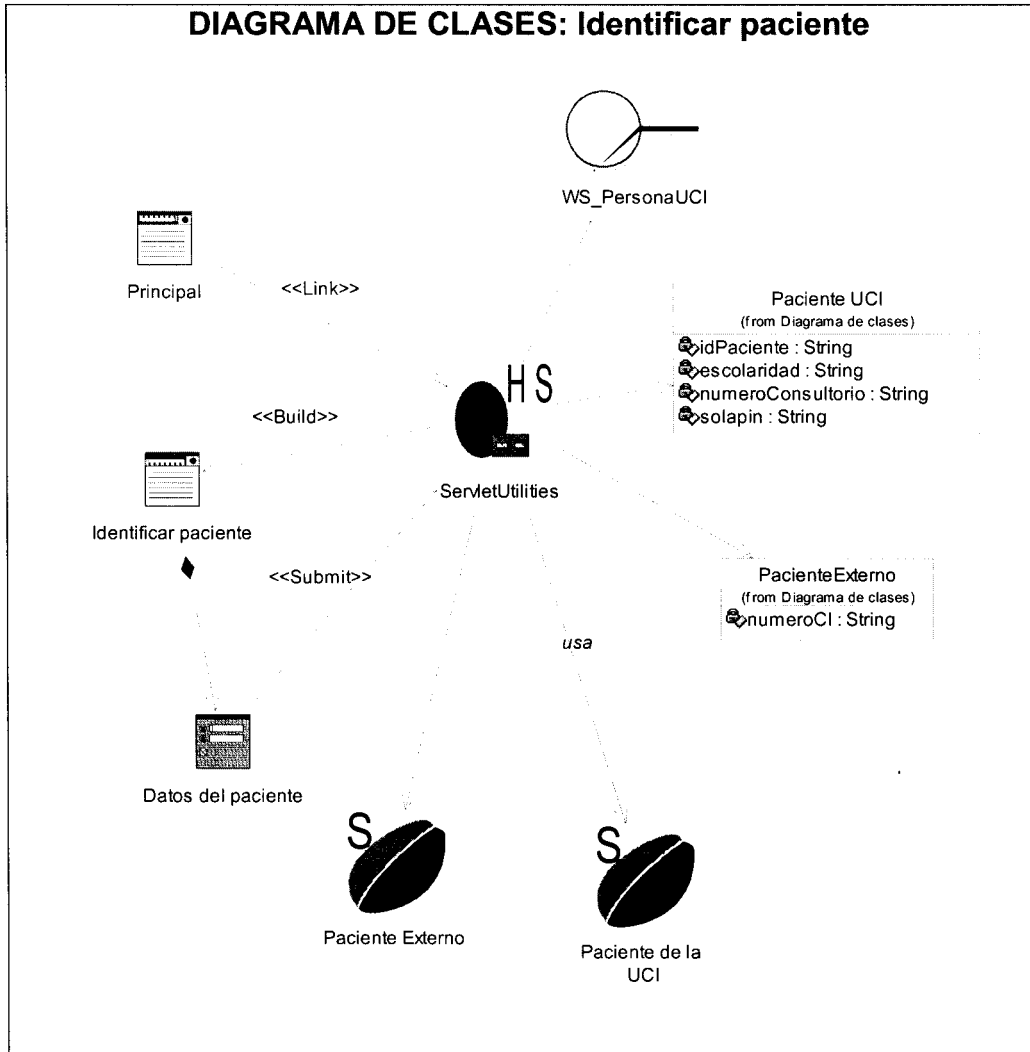


DIAGRAMA DE CLASES: Generar hoja de cargo

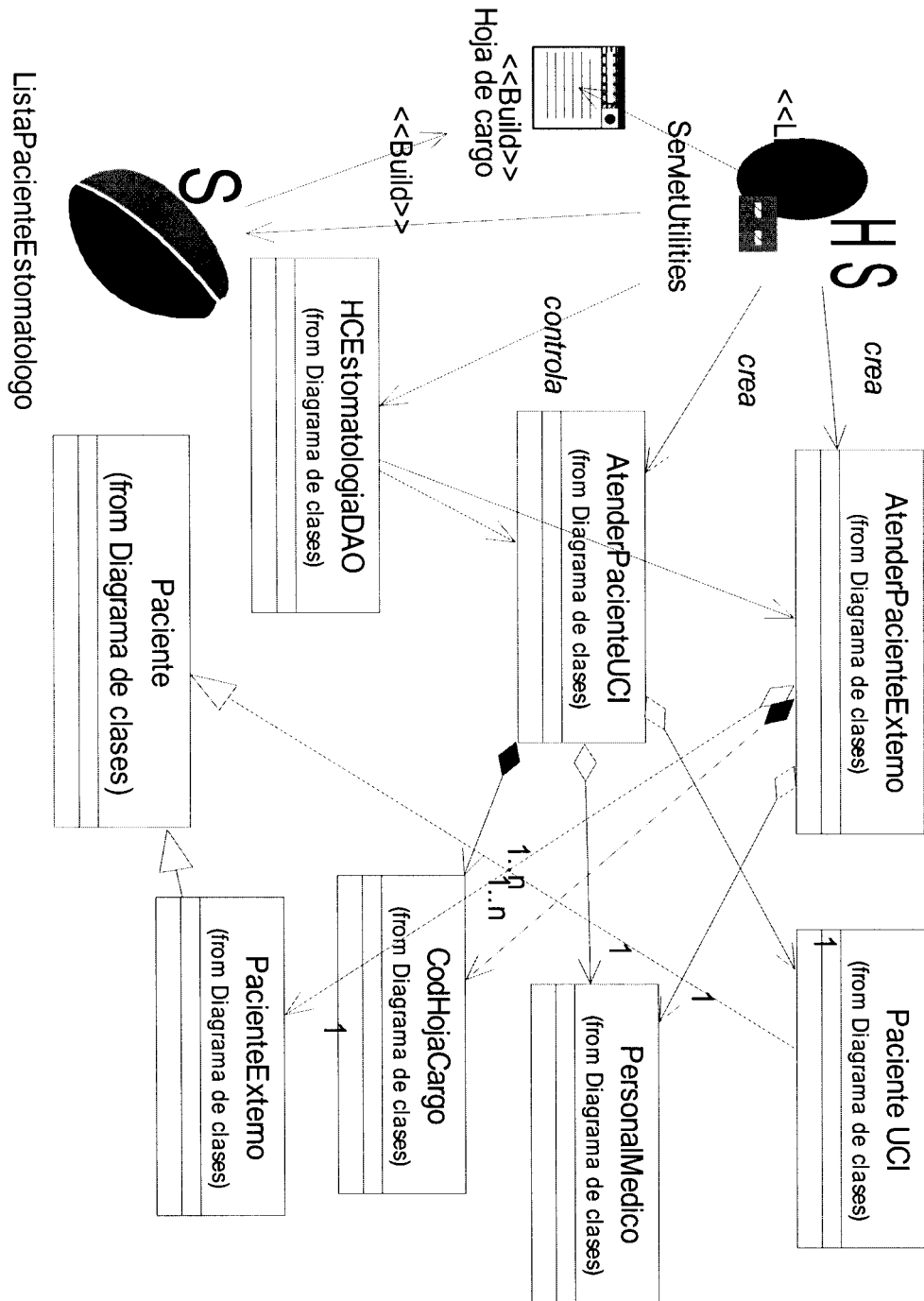


DIAGRAMA DE CLASES: Visualizar HCE

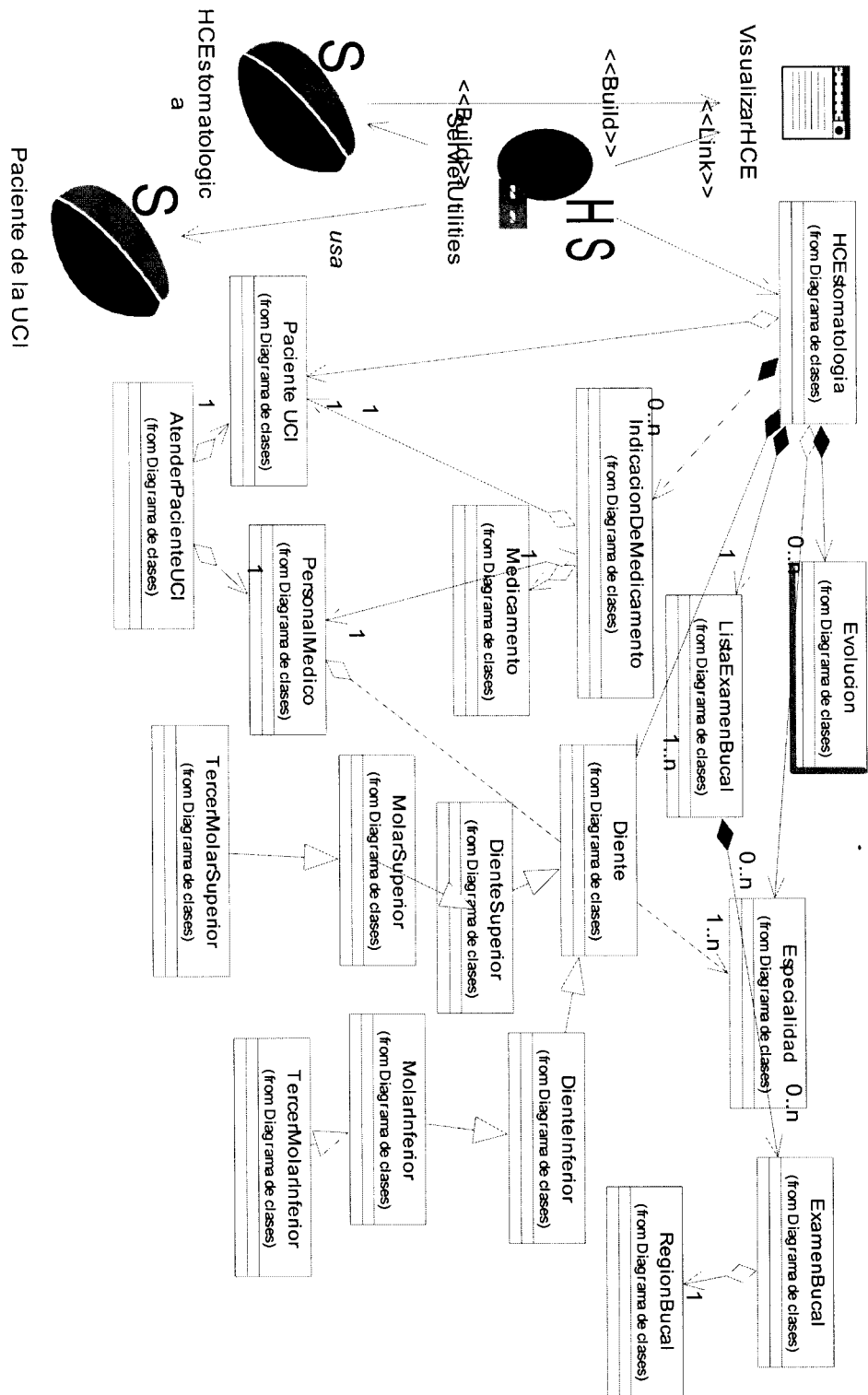
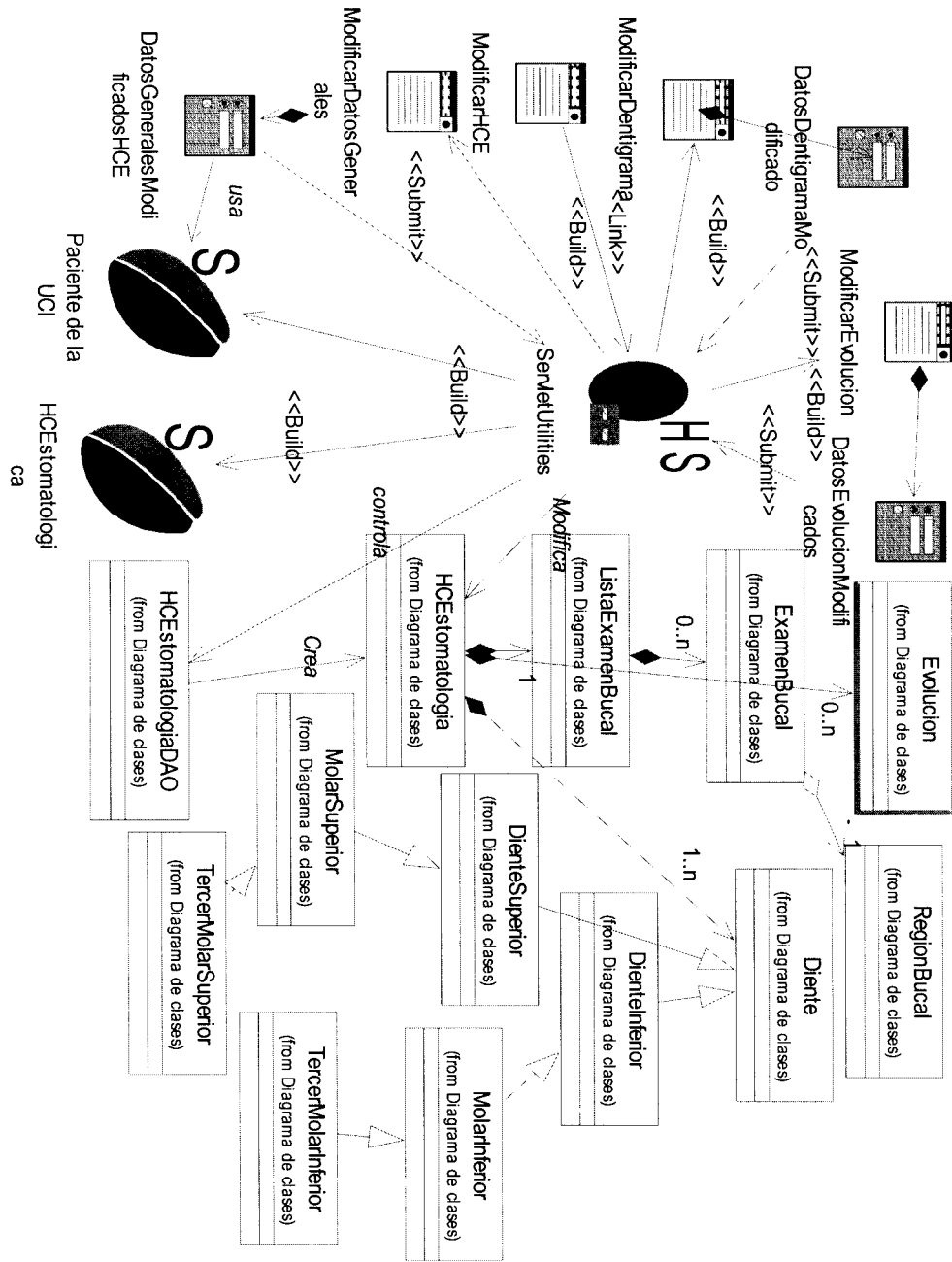


DIAGRAMA DE CLASES: Modificar HCE



GDIAGRAMA DE CLASES: Crear HCE

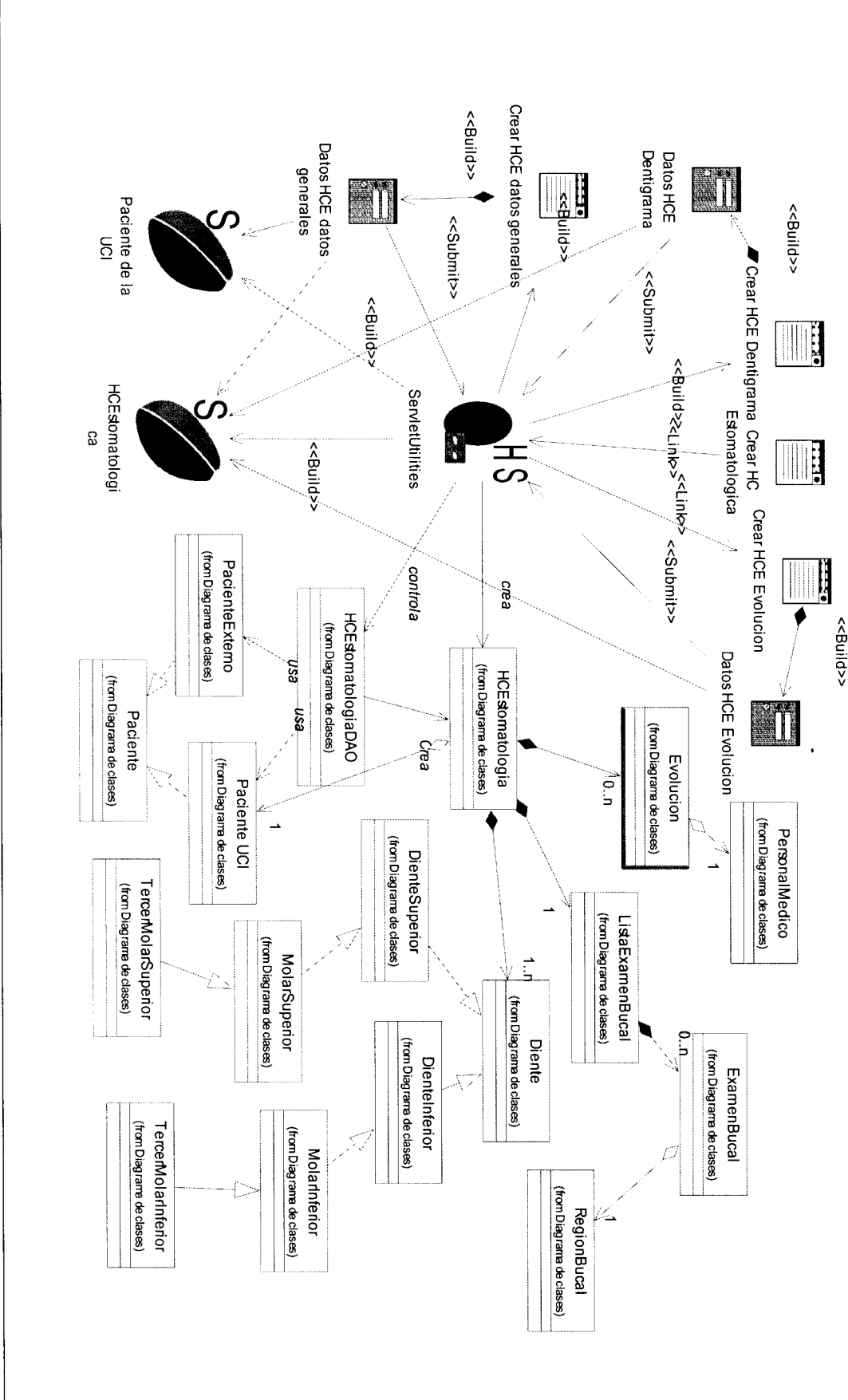


DIAGRAMA DE CLASES: Realización de complementarios

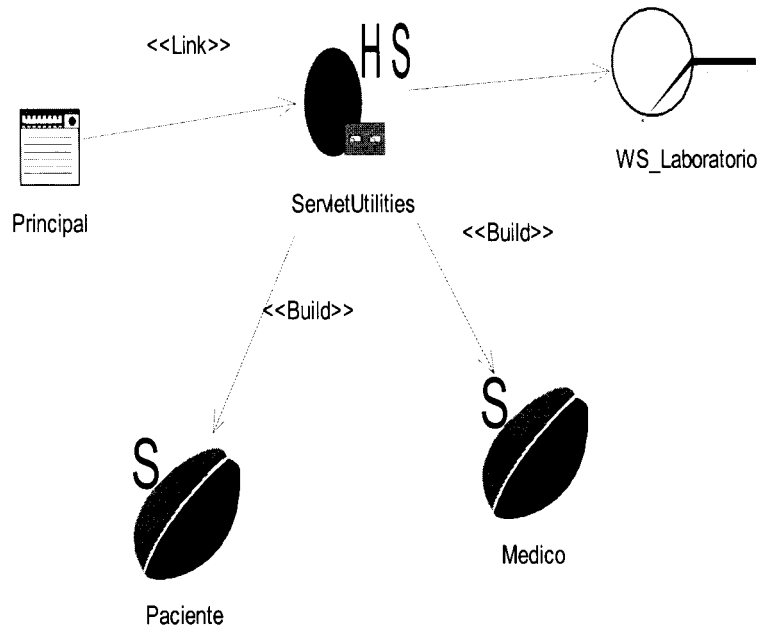
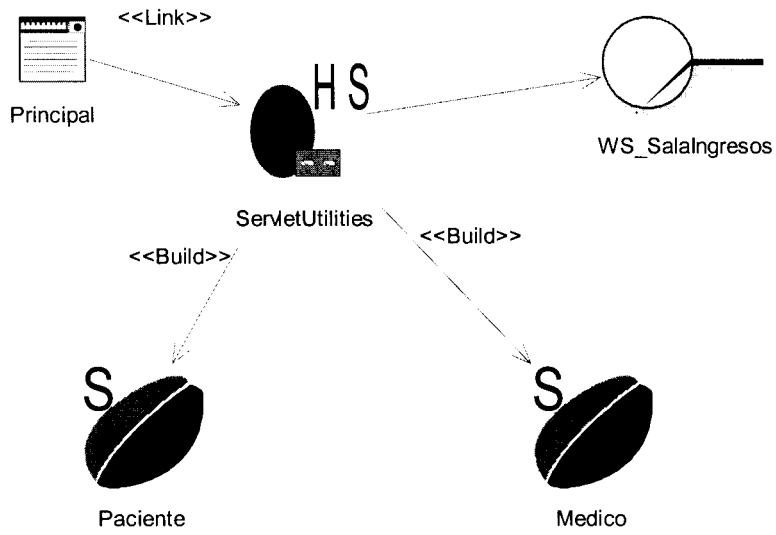


DIAGRAMA DE CLASES: Remitir a sala de ingresos



Anexo 10. Clases de Control.

Consultorio MGI

Nombre: ServletConsultaMGI	
Tipo de clase : controladora	
Atributo	Tipo
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	mostrarPagina (String address, HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
Descripción:	Muestra una pagina
Nombre:	doPost()
Descripción:	Controla todos los envíos provenientes de cada página.

Consulta de estomatología

Nombre: ServletUtilities	
Tipo de clase : controladora	
Atributo	Tipo
paciente	PacienteUCI
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	mostrarPagina
Descripción:	Muestra una página determinada
Nombre:	doPost
Descripción:	Controla todos los mensajes provenientes de cada página

Anexo11. Clases de Entidad.

Consultorio MGI

Nombre: Consulta	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
idHistoriaClinicaPersonal	int
médico	PersonalMedico
paciente	PacienteUCI
fechaConsulta	String
impresionDiagnostica	String
motivoConsulta	String
tipoUbicacion	String
conductaSeguir	String
historiaEnfermedadActual	String
reconsulta	String
piel	String
mucosa	String
tCS	String
aRespiratorio	String
aCardiovascular	String
abdomen	String
soma	String
sistemaNervioso	String
tratamientos	Vector
IComplementarioIndicados	Exámenes
IComplementarioResultados	Exámenes
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	indicarExamen(complementario)
Descripción:	Adiciona un nuevo examen a la lista de exámenes a realizar
Nombre:	examenesIndicados()
Descripción:	Devuelve una lista con los exámenes indicados.

Nombre: HojaCargo	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
fecha	String
medicoMGI	PersonalMedico
regProfes	String
pacienteUCI	PacienteUCI
tipoConsultorio	String
estadoPaciente	String
conducta	String
diagnostico	String
lugarConsulta	String
medicinaTradicionalNatural	String
problemaSalud	String
tensionArterial	String
examenBucal	String
examenMamas	String
charlaEducativa	String
tipoConsulta	String
consultorio	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	HojaCargo()
Descripción:	Constructor de la clase

Nombre: Tratamiento	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
idTratamiento	int
cant	int
frecuencia	String
fechaTope	String
via	String
fechalnicio	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	Tratamiento()
Descripción:	Constructor de clase

Nombre: TratamientoDescriptivo	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
descripcion	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	TratamientoDescriptivo()
Descripción:	Constructor de clase

Nombre: TratamientoFarmacologico	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
medicamento	Medicamento
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	TratamientoFarmacologico()
Descripción:	Constructor de clase

Consulta de estomatología

Nombre: HCEstomatologia	
Tipo de clase (interfaz, controladora, entidad--): entidad	
Atributo	Tipo
idHCEstomatologia	String
fechaHCE	String
paciente	Paciente
unidad	String
dientes	Vector
dircepillado	String
tipocepillado	String
frecepillado	String
succionpulgar	String
bruxismo	String
tabaquismo	String
alcoholismo	String
cafe	String
otrosHabitos	String
antPatPersonal	String
antPatFamiliar	String
reacMedicamento	String
antHemorragico	String
motivo	String
hea	String
diagEpidemiologico	String
diagClinico	String
pielmucosa	String
perfil	String
atm	String
tejcelsubcutaneo	String
planTratamiento	String
examenbucal	ListaExamenBucal
indicacionesDemedicamentos	Vector
evoluciones	Vector
remisionEspecialidad	Vector
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: PacienteExterno	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
nroCarnet	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: CodigoHojaCargo	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
idCod	String
nombreCod	String
contenido	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: Diente	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
idDiente	String
Distal	String
Mesial	String
Prótesis	String
Fractura	String
TPR	String
Exodoncia	String
Terminado	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: DienteInferior	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
lingual	String
labial	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: DienteSuperior	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
palatina	String
vestibular	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: MolarInferior	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
oclusal	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: MolarSuperior	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
oclusal	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: TercerMolarInferior	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
semirretenido	Boolean
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: TercerMolarSuperior	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
semirretenido	Boolean
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: Especialidad	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
idEspecialidad	String
nombrespécialidad	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: Evolucion	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
fechaEvolucion	String
Observación	String
Medico	PersonalMedico
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: RegionBucal	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
idRegionBucal	String
nombreRB	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: ExamenBucal	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Regionbucal	RegionBucal
Observación	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: IndicacionDemedicamento	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Paciente	PacienteUCI
Medico	PersonalMedico
Medicamento	Medicamento
fechaIndMed	String
cantMedicamento	Integer
cantDias	Integer
Dosis	Integer
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: ListaExamenBucal	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Examenbucal	Vector
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo
Nombre:	llenarExamenBucal
Descripción:	Adiciona un objeto de tipo ExamenBucal a la lista.

Nombre: AtenderPacienteUCI	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
pacienteUCI	PacienteUCI
Medico	PersonalMedico
Codhojacargo	Vector
fechaAtencion	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Nombre: AtenderPacienteExterno	
Tipo de clase: entidad	
Atributo	Tipo
Pacientexterno	PacienteExterno
Medico	PersonalMedico
Codhojacargo	Vector
fechaAtencion	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	get y set de cada atributo
Descripción:	get: obtiene el valor del atributo set: le asigna un valor al atributo

Consulta de estomatología y consultorio MGI

Nombre: Paciente	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
idPacienteUCI	String
nombre	String
primerApellido	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	Paciente()
Descripción:	Constructor de la clase

Nombre: PacienteUCI	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
idHistoriaClinicaPersonal	Integer
numeroSolapin	Integer
edad	Integer
sexo	String
direccion	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	PacienteUCI()
Descripción:	Constructor de clase

Nombre: PersonalMedico	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
idPersonalMedico	int
idEspecialidad	int
area	String
nombre	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	PersonalMedico()
Descripción:	Constructor de clase

Nombre: Medicamento	
Tipo de clase : entidad	
Atributo	Tipo
nombreMedicamento	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	Medicamento()
Descripción:	Constructor de clase

Anexo 12. Otras clases.

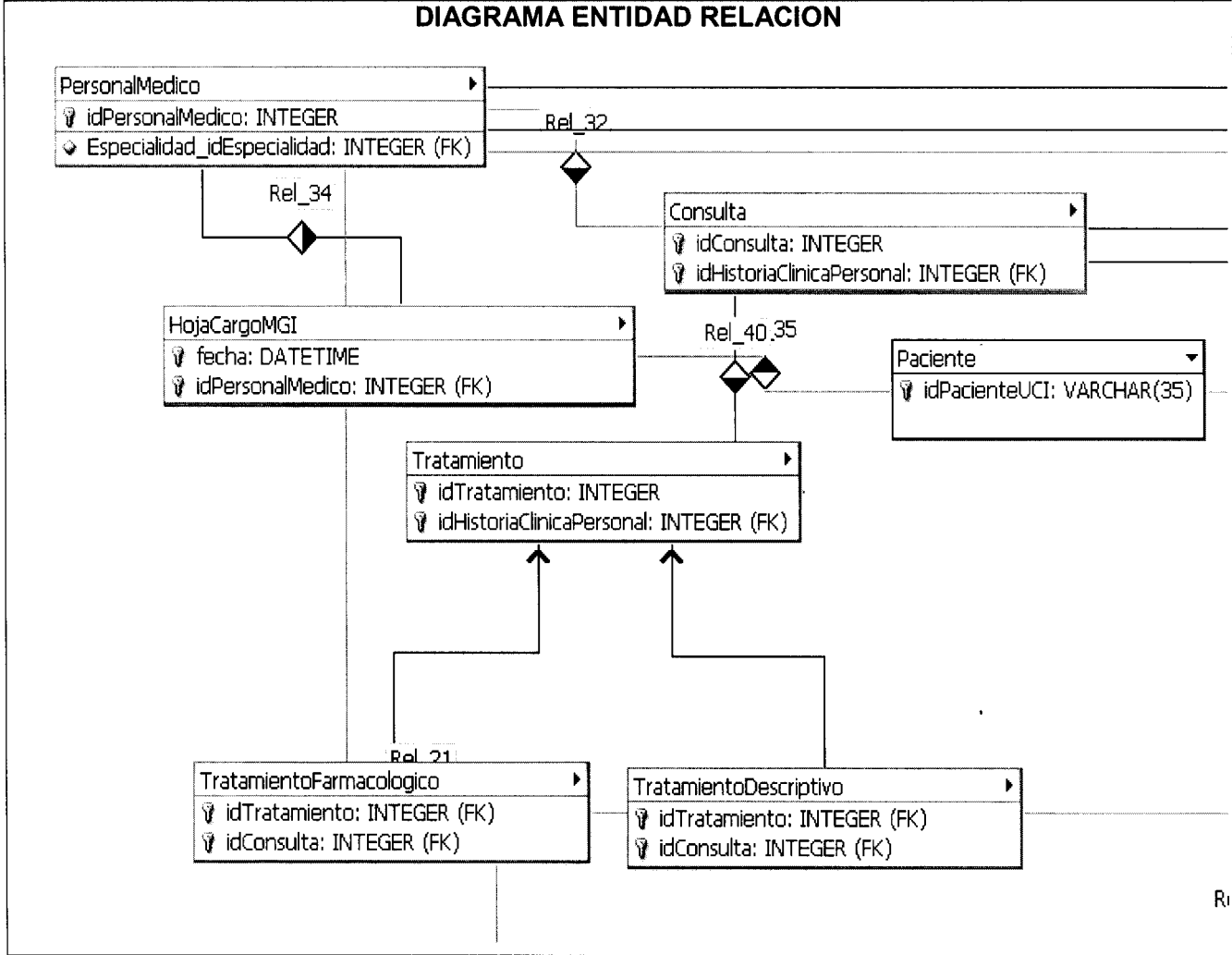
Consulta de estomatología

Nombre: HCEstomatologiaDAO	
Tipo de clase:	
Atributo	Tipo
driver	String
url	String
username	String
password	String
cantidadFilasResultados	int
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	insertarHCEstoamtologia
Descripción:	Inserta una HCE en la base de datos.
Nombre:	insertarIndMedicamento
Descripción:	Inserta una indicación de medicamento en la base de datos.
Nombre:	actualizarHCEstomatologia
Descripción:	Actualiza una HCE determinada.
Nombre:	buscarPaciente
Descripción:	Busca los datos de un paciente en la base de datos por el solapín.
Nombre:	BuscarHCEstomatologia
Descripción:	Busca en la base de datos una HCE relativa a un paciente.

Nombre: ConsultaMGIDAO	
Tipo de clase :	
Atributo	Tipo
driver	String
url	String
username	String
password	String
cantidadFilasResultado	int
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	vecesAConsulta(int idHistoriaClinicaPersonal)
Descripción:	Devuelve la cantidad de veces que un paciente ha ido a consulta
Nombre:	cantTratamientosConsulta(int idHistoriaClinicaPersonal,int idConsulta)
Descripción:	Devuelve la cantidad de tratamientos indicados en una consulta.
Nombre:	pacienteTieneHistoriaClinicaPersonal(PacienteUCI paciente)
Descripción:	Devuelve si un paciente tiene historia clínica.
Nombre:	pacienteNumeroHistoriaClinicaPersonal(PacienteUCI paciente)
Descripción:	Devuelve el número de la historia clínica de un paciente.
Nombre:	insertarHojaCargo (HojaCargo tupla)
Descripción:	Guarda en la BD una tupla de hoja de cargo.
Nombre:	insertarTratamientoDescriptivo(TratamientoDescriptivo paramTrat,int paramIdConsulta,int paramIdHistoriaClinicaPersonal)
Descripción:	Inserta en la BD un tratamiento descriptivo para un paciente en una consulta determinada
Nombre:	insertarTratamientoFarmacologico(TratamientoFarmacologico paramTrat,int paramIdConsulta,int paramIdHistoriaClinicaPersonal)
Descripción:	Inserta en la BD un tratamiento farmacológico para un paciente en una consulta determinada
Nombre:	insertarTratamiento (Tratamiento paramTrat,int paramIdConsulta,int paramIdHistoriaClinicaPersonal)
Descripción:	Inserta un tratamiento en la BD para un paciente en una consulta
Nombre:	insertarConsulta(Consulta paramconsulta)
Descripción:	Inserta en BD una consulta.
Nombre:	obtenerTratamiento (int paramIdConsulta,int paramIdHistoriaClinicaPersonal, int paramIdTratamiento)
Descripción:	Obtiene un tratamiento para una consulta de un paciente.
Nombre:	obtenerConsulta(int paramIdHistoriaClinicaPersonal,int paramIdConsulta)
Descripción:	Obtiene una consulta de la BD de un paciente determinado.

Anexo 13. Diagrama Entidad Relación.

Consultorio MGI



Consulta de estomatología

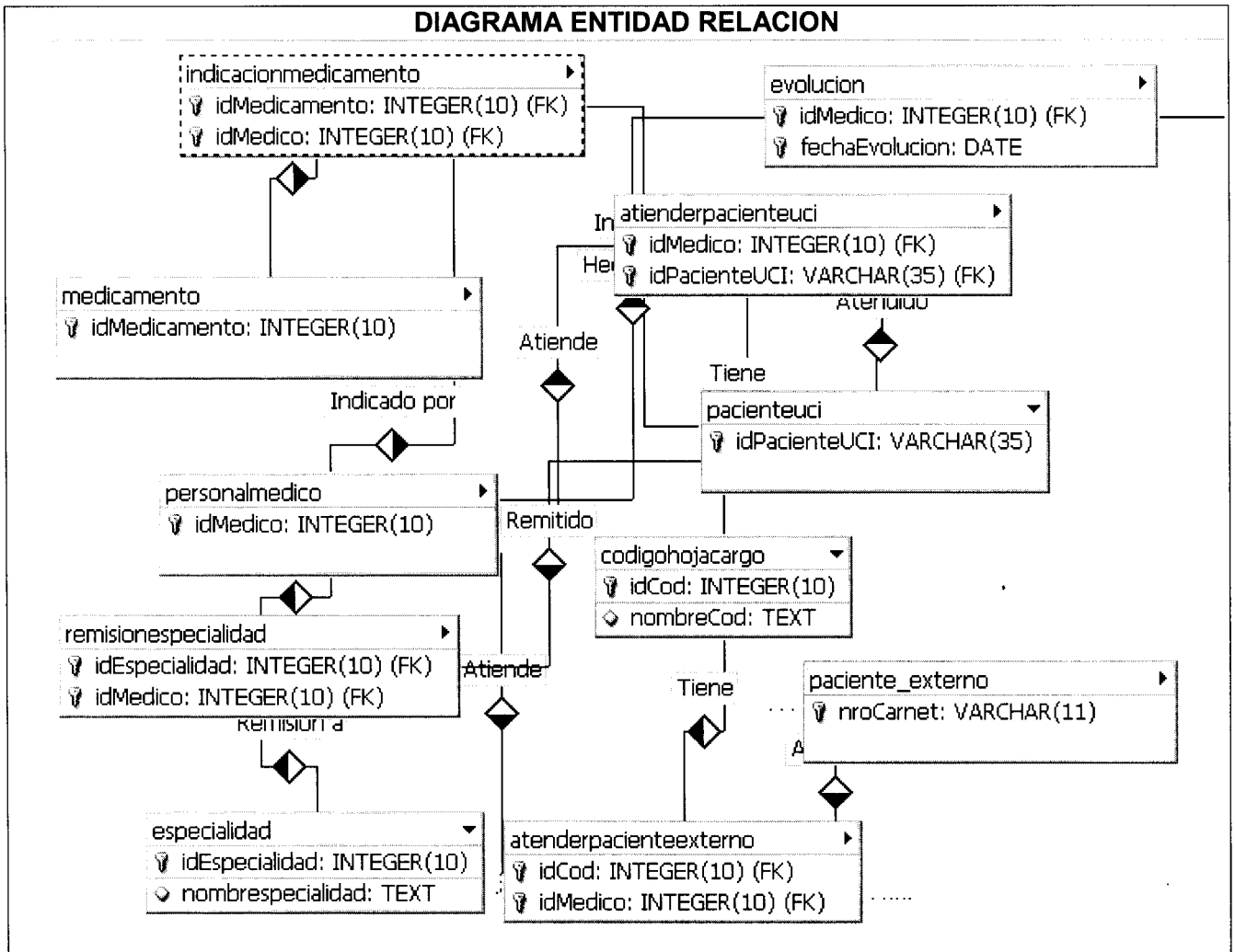
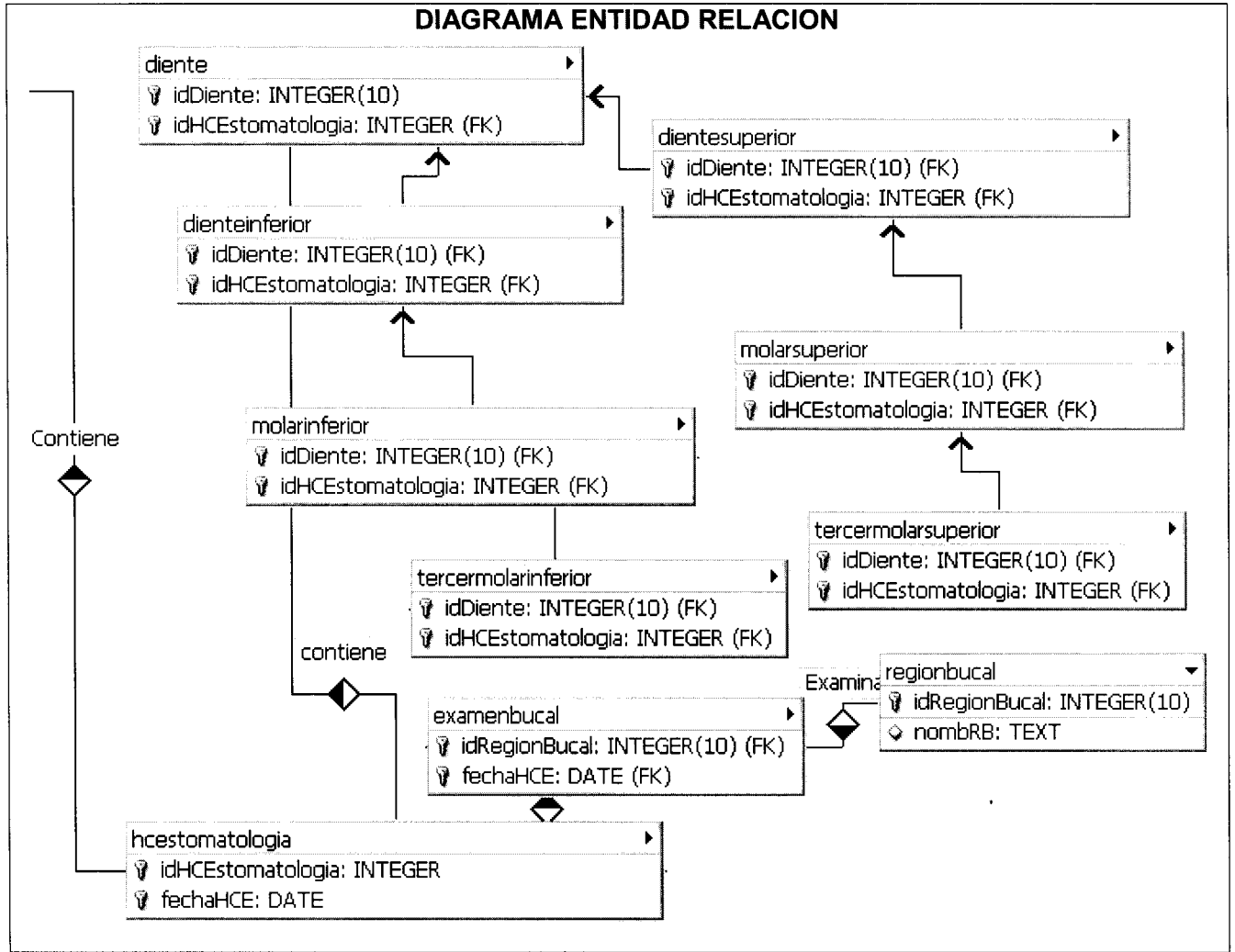


DIAGRAMA ENTIDAD RELACION



Anexo 14. Descripción de las tablas.

Consultorio MGI

Nombre: HojaCargoMGI		
Descripción: Esta tabla contiene los valores que se requieren llenar de una hoja de cargo		
Atributo	Tipo	Descripción
fecha	DateTime	fecha
idPersonalMedico	Integer	Identificador del medico
idPacienteUCI	VarChar(36)	Identificador del paciente
estadoPaciente	Enum	Estado del paciente
conducta	VarChar	Conducta
diagnostico	Enum	Enunciado del diagnostico
lugarConsulta	Enum	lugar de la consulta
medicinaTradicinalNatural	Enum	Tipo de medicina
problemaSalud	VarChar	Descripción
tensionArterial	VarChar	Si se hizo el chequeo
examenBucal	VarChar	Si se hizo el chequeo
examenMamas	VarChar	Si se hizo el chequeo
charlaEducativa	VarChar	Si se hizo el chequeo
tipoConsulta	Enum	El tipo de consulta
tipoConsultorio	Enum	El tipo de consultorio

consultorio	VarChar	Nombre del consultorio
-------------	---------	------------------------

Nombre: consulta		
Descripción: Esta tabla contiene el listado de los datos que se recogen en una consulta médica		
Atributo	Tipo	Descripción
idConsulta	integer	identificador
idHistoriaClinicaPersonal	Integer	identificador
idPersonalMedico	integer	identificador
fechaConsulta	DateTime	Fecha
tipoUbicacion	Enum	Tipo de ubicación
impresionDiagnostica	Text	Descripción
motivoConsulta	Text	Descripción
historiaEnfermedadActual	Text	Descripción
mucosa	VarChar	Abreviaturas médicas
piel	VarChar	Abreviaturas médicas
tCS	VarChar	Abreviaturas médicas
aRespiratorio	VarChar	Abreviaturas médicas
aCardiovascular	VarChar	Abreviaturas médicas
abdomen	VarChar	Abreviaturas médicas
soma	VarChar	Abreviaturas médicas

sistemaNervioso	VarChar	Abreviaturas médicas
reconsulta	VarChar	Un lapso de tiempo para la próxima consulta

Nombre: Tratamiento		
Descripción: Esta tabla contiene los atributos que describen a un tratamiento.		
Atributo	Tipo	Descripción
idTratamiento	Integer	Identificador del tratamiento
idHistoriaClinicaPersonal	Integer	Identificador de historia clínica
idConsulta	Integer	Identificador de consulta.
cant	Integer	Cantidad del tratamiento
frecuencia	Varchar(20)	Frecuencia del tratamiento
fechaTope	DateTime	Fecha de culminación del tratamiento
via	Varchar(20)	Via por la que se suministra el tratamiento
fechalnicio	DateTime	Fecha en que comienza el tratamiento

Nombre: TratamientoDecriptivo		
Descripción:.		
Atributo	Tipo	Descripción

idTratamiento	Integer	Identificador del tratamiento
idHistoriaClinicaPersonal	Integer	Identificador de historia clínica
idConsulta	Integer	Identificador de consulta.
descripcion	Text	Un texto con la descripción del tratamiento

Nombre: TratamientoFarmacologico		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
idTratamiento	Integer	Identificador del tratamiento
idHistoriaClinicaPersonal	Integer	Identificador de historia clínica
idConsulta	Integer	Identificador de consulta.
nombreMedicamento	VarChar(20)	Nombre del medicamento orientado.

Nombre: Certificado		
Descripción: Esta tabla guarda información del modelo de certificado médico		
Atributo	Tipo	Descripción
idCertificadoMedico	Integer	Identificador del certificado
idHistoriaClinicaPersonal	Integer	Identificador de la historia clínica

fechaCertificacion	DateTime	Fecha en que se consulta el caso
diagnostico	text	Diagnóstico
tratamiento	text	Conducta a seguir
retornoTrabajo	VarChar	Si puede o no seguir trabajando
dias	Integer	Días por los que está incapacitado
caso	Varchar	Si es de enfermedad o de accidente
observaciones	Text	Observaciones del caso
expedido	DateTime	Fecha en que se expide
fechaRegistro	DateTime	Fecha en que se registra
noOrden	Integer	Número de orden

Consulta de Estomatología

Nombre: pacienteuci		
Descripción: Contiene el identificador del paciente de la UCI, con el cual aparece en la base de datos persona.		
Nombre	Tipo	Descripción
idPacienteUCI	Varchar(35)	Identificador del paciente UCI

Nombre: pacientexterno		
Descripción: Contiene el identificador del paciente de la UCI, con el cual aparece en la base de datos persona.		
Nombre	Tipo	Descripción
nroCarnet	Varchar(11)	Carnet de identidad del paciente externo
nombre	Varchar(45)	Nombre del paciente externo
primerApellido	Varchar(45)	Primer apellido del paciente externo
segundoApellido	Varchar(45)	Segundo apellido del paciente externo
edad	int	Edad del paciente externo
sexo	Char(1)	Sexo del paciente externo
direccion	text	Dirección del paciente externo

Nombre: hce stomatologia		
Descripción: Contiene los datos de la primera hoja de la historia clínica estomatológica de un paciente de la UCI		
Nombre	Tipo	Descripción
idhce stomatologia	int	Identificador de la historia clínica estomatológica
fechaHCE	date	Fecha en que fue creada la HCE
idPacienteUCI	int	Identificador del paciente al cual le corresponde la historia clínica estomatológica.
frecepillado	int	Frecuencia del cepillado de los dientes.

dircepillado	Enum('Vertical','Horizontal','Mixta')	Dirección del cepillado
tipocepillado	Enum('Espontáneo','Orientado')	Tipo del cepillado
succionpulg	Enum('Simple','Compleja','Complicada','No')	Si hay succión en el pulgar o no, y de haberla dice el tipo
bruxismo	Enum('Céntrico','Excéntrico','No')	Si hay bruxismo o no, y de haberla dice el tipo
tabaquismo	int	Si hay tabaquismo dice la cantidad que se fuma al día y si no, es cero
alcoholismo	tinyint(1)	Si tiene alcoholismo o no
cafe	tinyint(1)	Si tiene hábito de tomar café o no
otrosHabitos	text	Otros hábitos
antPatPersonal	text	Antecedentes patológicos personales
antPatFamiliar	Text	Antecedentes patológicos familiares
reacMedicamento	Text	Reacción a medicamentos
antHemorragico	Text	Antecedentes hemorrágicos
Motivo	Text	Motivo de la primera consulta
Hea	text	Historia de la enfermedad actual
diagEpidemiologico	Text	Diagnóstico epidemiológico
diagClinico	Text	Diagnóstico clínico
pielmucosa	Text	Observación de la piel y mucosa
perfil	Enum('Recto','Cóncavo','Convexo')	Tipo de perfil

atm	Text	Observación de la articulación temporal mandibular
tejcelsubinfiltrado	Tinyint(1)	Tejido celular subcutáneo es infiltrado o no
planTratamiento	text	Plan de tratamiento
unidad	Varchar(40)	Unidad en la que se trata al paciente

Nombre: diente		
Descripción: Contiene la información de la situación del diente		
Nombre	Tipo	Descripción
idDiente	int	Identificador del diente
idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	
distal	Enum('Nada','Obturación','Carie')	Información del estado de la parte distal del diente
mesial	Enum('Nada','Obturación','Carie')	Información del estado de la parte mesial del diente
protesis	Tinyint(1)	Si hay prótesis en el diente o no
fractura	Tinyint(1)	Si hay fractura en el diente o no
TPR	Enum('Por hacer','Hecho','Nada')	Si hay TPR en el diente, o esta por hacer o no hay
exodoncia	Tinyint(1)	Si hay exodoncia en el diente

Nombre: dienteinferior		
Descripción: Contiene la información de la situación de los dientes inferiores.		
Nombre	Tipo	Descripción
idDiente	int	Identificador del diente
idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	Fecha en la que se creó la HCE
Lingual	Enum('Nada','Obturación','Carie')	Información del estado de la parte lingual del diente
labial	Enum('Nada','Obturación','Carie')	Información del estado de la parte labial del diente

Nombre: dientesuperior		
Descripción: Contiene la información de la situación de los dientes superiores.		
Nombre	Tipo	Descripción
idDiente	int	Identificador del diente
idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	Fecha en la que se creó la HCE
palatina	Enum('Nada','Obturación','Carie')	Información del estado de la parte palatina del diente
vestibular	Enum('Nada','Obturación','Carie')	Información del estado de la parte vestibular del diente

Nombre: molarinferior		
Descripción: Contiene la información de la situación de los molares inferiores.		
Nombre	Tipo	Descripción
idDiente	int	Identificador del diente
idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	Fecha en la que se creó la HCE
oclusal	Enum('Nada','Obturación','Carie')	Información del estado de la parte oclusal del molar inferior

Nombre: molarsuperior		
Descripción: Contiene la información de la situación de los molares superiores.		
Nombre	Tipo	Descripción
idDiente	int	Identificador del diente
idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	Fecha en la que se creó la HCE
oclusal	Enum('Nada','Obturación','Carie')	Información del estado de la parte oclusal del molar superior

Nombre: tercermolarinferior		
Descripción: Contiene la información de la situación de los terceros molares inferiores.		
Nombre	Tipo	Descripción
idDiente	int	Identificador del diente

idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	Fecha en la que se creó la HCE
semirretenido	Tinyint(1)	Si el tercer molar inferior está semirretenido o no

Nombre: tercermolarsuperior		
Descripción: Contiene la información de la situación de los terceros molares superiores.		
Nombre	Tipo	Descripción
idDiente	int	Identificador del diente
idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	Fecha en la que se creó la HCE
semirretenido	Tinyint(1)	Si el tercer molar superior está semirretenido o no

Nombre: codigohojacargo		
Descripción: Contiene los códigos que contiene la hoja de cargo		
Nombre	Tipo	Descripción
idCod	int	Identificador del código
nombreCod	Varchar(40)	Significado del código

Nombre: regionbucal		
Descripción: Contiene las regiones bucales		
Nombre	Tipo	Descripción
idRegionBucal	int	Identificador de la región bucal

nombreRB	Varchar(40)	Nombre de la región bucal
----------	-------------	---------------------------

Nombre: examenbucal		
Descripción: Contiene los exámenes hechos a las regiones bucales con su observación.		
Nombre	Tipo	Descripción
idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	Fecha en la que se creó la HCE
idRegionBucal	int	Identificador de la región bucal a la que se está examinando
observacion	text	Observación de la región bucal

Nombre: medicamento		
Descripción: Contiene la información de los medicamentos.		
Nombre	Tipo	Descripción
idMedicamento	int	Identificador de la HCE
nombreMedicamento	Varchar(35)	Fecha en la que se creó la HCE
lote	int	Número del lote del medicamento
fechaFabricacion	date	Fecha de fabricación del medicamento
fechaVencimiento	date	Fecha de vencimiento del medicamento

Nombre: indicacionmedicamento		
Descripción: Contiene las indicaciones de medicamentos hechas por un médico a un paciente de la UCI		
Nombre	Tipo	Descripción
idMedicamento	int	Identificador del medicamento indicado
idMedico	int	Identificador del médico que indicó e medicamento
idPacienteUCI	Varchar(35)	Identificador del paciente de la UCI al que se le indicó el medicamento
fechaIndicacion	date	Fecha de indicación del medicamento
catMedicamento	int	Cantidad de medicamento indicado
cantDias	int	Cantidad de días que se le debe suministrar
dosis	int	Dosis del medicamento

Nombre: especialidad		
Descripción: Contiene las especialidades que puede tener un médico		
Nombre	Tipo	Descripción
idEspecialidad	int	Identificador de la especialidad a la que pertenece el personal médico.
nombreespecialidad	text	Nombre de la especialidad

Nombre: personalmedico		
Descripción: Contiene la información del personal médico.		
Nombre	Tipo	Descripción
idMedico	int	Identificador del personal médico
idEspecialidad	int	Identificador de la especialidad a la que pertenece el personal médico.
area	Varchar(40)	Área del médico

Nombre: remisionespecialidad		
Descripción: Contiene las remisiones a otras especialidades hechas a un paciente por un médico en una fecha determinada		
Nombre	Tipo	Descripción
idEspecialidad	int	Identificador de la especialidad a la que pertenece el personal médico.
idMedico	int	Identificador del médico que hizo la remisión a otra especialidad
idPacienteUCI	Varchar(35)	Identificador del paciente de la UCI al que se le hizo la remisión a otra especialidad.
fechaRemision	date	Fecha en la que se remitió al paciente a otra especialidad
observacion	text	Observación del por qué se remitió a otra especialidad

Nombre: evolucion		
Descripción: Contiene la evolución hecha por un médico a un paciente de la UCI en la HCE correspondiente al paciente.		
Nombre	Tipo	Descripción
idHCEstomatologia	int	Identificador de la HCE
fechaHCE	date	Fecha en la que se creó la HCE
idMedico	int	Identificador del médico que le realizó la evolución
observacion	text	Observación de la evolución

Nombre: atenderpacienteuci		
Descripción: Contiene el médico que atendió al paciente de la UCI, y un código de la hoja de cargo con el contenido, o sea contiene datos referentes a la hoja de cargo.		
Nombre	Tipo	Descripción
idCod	int	Identificador del código
idMedico	int	Significado del código
idPacienteUCI	Vachar(35)	Identificador del paciente de la UCI
fechaAtencion	date	Fecha de atención al paciente
contenido	Varchar(20)	Contenido del código

Nombre: atenderpacientexterno		
Descripción: Contiene el médico que atendió al paciente externo, y un código de la hoja de cargo con el contenido, o sea contiene datos referentes a la hoja de cargo.		
Nombre	Tipo	Descripción
idCod	int	Identificador del código
idMedico	int	Significado del código
nroCarnet	Vachar(11)	Carnet de identidad del paciente externo atendido
fechaAtencion	date	Fecha de atención al paciente
contenido	Varchar(20)	Contenido del código